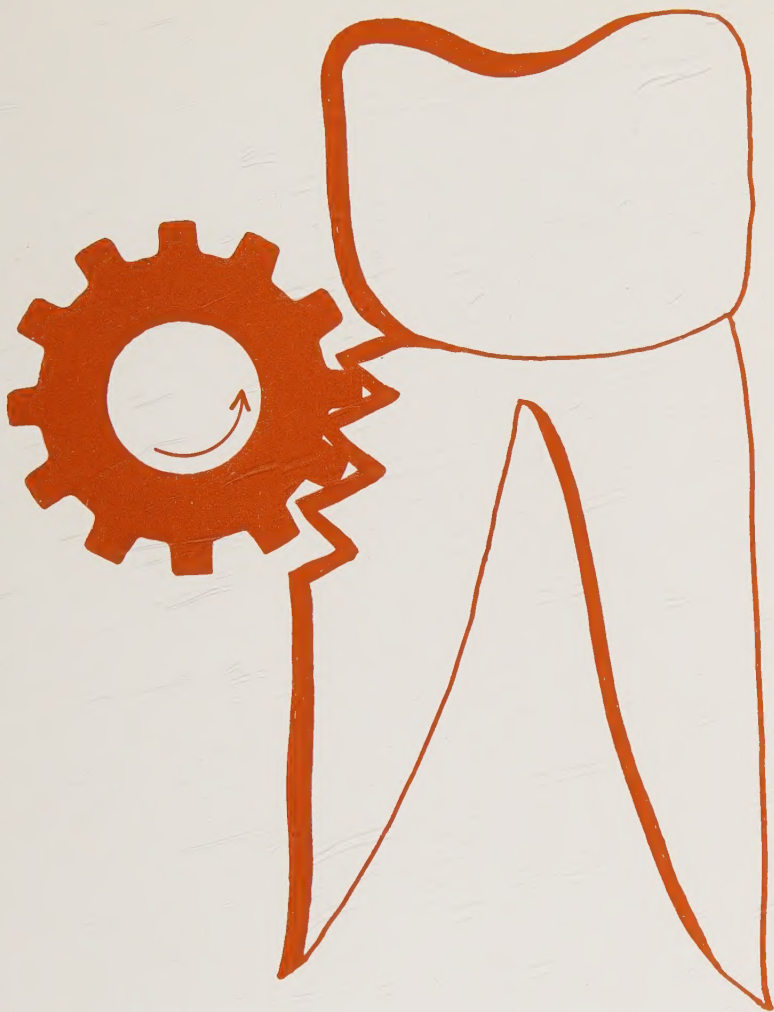


Lund 1983

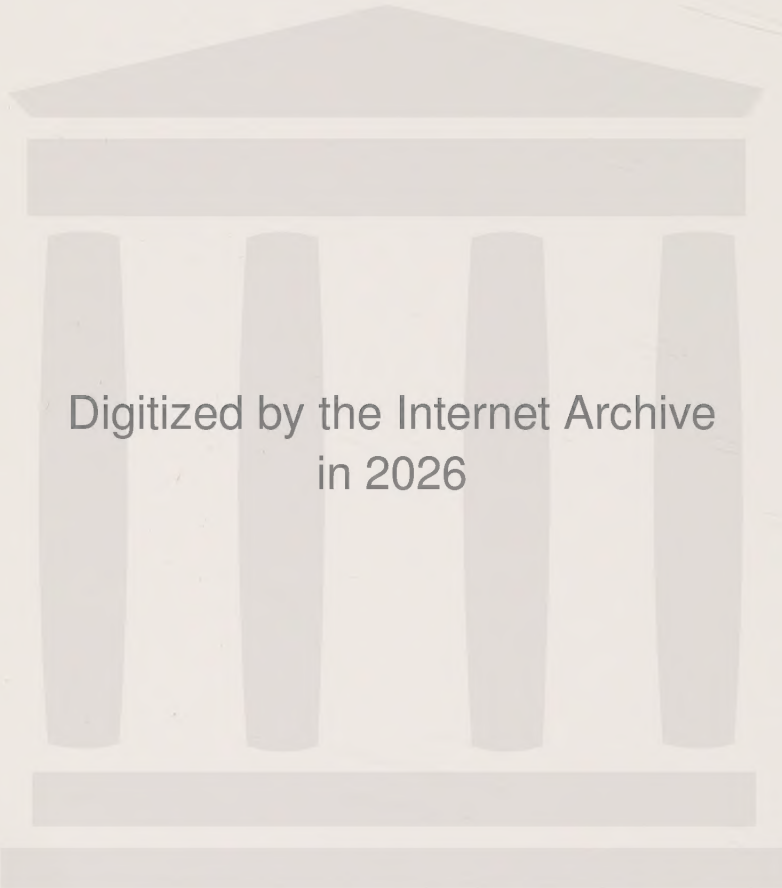
Från Institutionen för Odontologisk Röntgendiagnostik, Lunds universitet, Odontologiska Institutionen, Jönköping och Företagshälsovården vid Boliden Kemi AB i Helsingborg.



ARBETSMILJÖ OCH TANDHÄLSA

En studie över syrafabriksarbetares attityder till arbetsmiljöns inverkan på deras tandhälsotillstånd samt en undersökning av deras tandstatus.

Av Gösta Sandin



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Från Institutionen för Odontologisk Röntgendiagnostik,
Lunds Universitet, Odontologiska Institutionen, Jönköping
och Företagshälsovården vid Boliden Kemi AB i Helsingborg.

ARBETSMILJÖ OCH TANDHÄLSA.

EN STUDIE ÖVER SYRAFABRIKSARBETARES ATTITYDER
TILL ARBETSMILJÖNS INVERKAN PÅ DERAS
TANDHÄLSOTILLSTÅND SAMT EN UNDERSÖKNING AV
DERAS TANDSTATUS.

AV
GÖSTA SANDIN.



© Gösta Sandin
Förlag: Tandhälsovård AB,
Trastvägen 26,
254 84 Helsingborg
Tryck: Schmidts Boktryckeri AB,
Helsingborg 1983

Till arbetarna vid Boliden Kemi AB.

TACK,

Till professor Karl-Åke Omnell och professor Göran Koch, som varit mina handledare, vill jag framföra ett varmt tack. Deras engagerade arbete, uppmuntran och kritik har varit ovärderliga för arbetets slutförande.

Jag står också i tacksamhetsskuld till fil.lic. Jan Lindell för statistisk vägledning och till docent Tony Axell för värdefull kritik.

Min hustrus aktiva medverkan i arbetet, hennes omtanke och stöd värdesätter jag högt.

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	7
INLEDNING	17
disposition av arbetet	19
beskrivning av syrafabrikerna	19
KAPITEL 1, ENKÄTUNDERSÖKNING	23
attityder	23
arbetsmiljöbegreppet	25
attityder till tandhälsa	28
enkätundersökningens mål	29
material	29
metod	31
resultat	39
KAPITEL 2, KLINISK TANDHÄLSOUNDERSÖKNING	73
litteraturöversikt	74
material	80
metod	86
validitet och reliabilitet	97
resultat - antal kvarvarande tänder	99
restaurerade tandytor	104
karies och ålder	105
karies och anställn.tid	107
DMFS	111
antal intakta tänder	114
tandlösa käkar	115
erosion-abrasion	117
gingivit	121
läppförändringar	124
missfärgning av tänder	125
salivanalyser 1.	127
salivanalyser 2.	130
salivanalys 1 och 2 -jämf.	134
KAPITEL 3, ATTITYDER TILL TANDHÄLSA OCH KLINISKA UNDERSÖKNINGSRESULTAT EN	
DISKUSSION	135
historik	135
attityder och arbetsmiljö	136

ålder	137
anställningstid	138
arbetstid	139
arbetsuppgift	140
ändrad arbetsmiljö	140
prevalens av tandlösa käkar	141
kvarvarande tänder	142
karies	143
restaurerade tandytor	146
DMFS	146
gingivit	147
missfärgningar	148
läppar	149
saliv	149
erosion-er-abrasioner	151
sammanfattande analyser av enkät-	
materialet - en kommentar	155
SUMMARY	157
REFERENSER	163
BILAGOR	171

SAMMANFATTNING.

I många arbetsmiljöer finns luftföroreningar, som kan påverka arbetarnas tandhälsotillstånd. Arbetare, som exponeras för syror eller sura gaser, riskerar att tänderna eller deras omgivande vävnader skadas om syrakoncentrationerna i inandningsluften är höga och exponeringen frekvent. I Sverige exponeras ca 50.000 arbetare för olika syror på sina arbetsplatser. Koncentrationen av dessa syror är numera i allmänhet låg, och industrins automatisering har medfört att den tid arbetarna exponeras för dessa syror förkortats.

Longitudinella studier över hur tandhälsotillståndet påverkas i moderna sanerade industrimiljöer saknas. Inte heller finns någon undersökning av hur arbetarna själva upplever relationen arbetsmiljö-tandhälsa.

Vid Boliden Kemi AB i Helsingborg finns landets största fabriker för tillverkning av oorganiska syror. Ca 200 arbetare är där direkt sysselsatta med framställning av svavel-, salt- och fosforsyra. Fabriksanläggningarna är moderna och stora ansträngningar har gjorts för att halterna av syror och sura gaser i luften skall vara minimala. Halterna ligger i allmänhet under föreskrivna gränsvärden men kan ibland, tex vid driftsstörningar, bli höga.

Arbetarna vid Bolidens syrafabriker har sedan decennier hävdat att deras tänder skadas av syrorna, och de har därför fackligt verkat för att arbetsmiljöeffekterna på deras tandhälsotillstånd skulle utredas. En undersökning påbörjades därför 1977 och föreliggande studie är en del av denna undersökning.

Studien omfattar dels en enkätundersökning av hur arbetarna upplevde relationen arbetsmiljö-tandhälsa och några bakgrundsfaktorer och dels en klinisk undersökning av deras tandhälsostatus. I arbetet redovisas de delar av den kliniska undersökningen, som hade relevans i enkätundersökningen.

Målet för denna studie har varit att mäta syraarbetarnas attityder till hur deras tandhälsotillstånd påverkats av arbetsmiljöfaktorer. Målet har också varit att genomföra en klinisk undersökning av syraarbetarnas tandhälsostatus. Detta skulle jämföras dels mellan de tre olika syrafabriksarbetargrupperna och dels med data från andra epidemiologiska studier. Dessutom avsågs att studera sambandet mellan attityder och tandhälsostatus.

Inledningsvis beskrives svavel-, salt- och fosforsyrafabrikerna och den arbetsmiljö, som förelåg vid dessa fabriker. Därefter diskuteras begreppen attityder och arbetsmiljö.

Vid svavelsyrafabriken förorenades luften huvudsakligen av SO_2 -gas och damm. Dammets bestod av järnoxider. Det hade sur reaktion och var finkornigt. Halten av SO_2 -gas översteg gällande gränsvärde vid vissa arbetsstationer.

Arbetsmiljön vid saltsyrafabriken hade nyligen förbättrats genom effektivare luftkonditioneringsanläggningar. Föroreningarna bestod av HCl -gas och damm. Dammets bestod huvudsakligen av natriumsulfat. Det hade sur reaktion och var vattenlösligt. Den beräknade medelkoncentrationen av HCl -gas i luften var $1,5 \text{ mg} / \text{m}^3$.

Vid fosforsyrafabriken konstaterades att HF -gas tillsammans med andra fluorföreningar förekom i inandningsluften i låga halter. Medelhalten fluorider beräknades till $0,25 \text{ mg} / \text{m}^3$. Det damm, som

förekom, bestod av fluorapatitstoff och var relativt grovkornigt. Det hade basisk reaktion.

Arbetarnas attityder-åsikter om sin arbetsmiljö studerades. Attityderna fyller viktiga funktioner för människor. De är dynamiska och förändras av olika stimuli. I attitydundersökningar strävar man efter att mäta attityderna i skalsteg med jämna intervall för att underlätta statistisk prövning av resultaten. I denna undersökning har Likertskalan använts.

Arbetsmiljöbegreppet är sammansatt av en mängd olika komponenter och upplevelsen av arbetsmiljön är därför individuell. Upplevelsen av arbetsmiljön kan emellertid hos grupper av människor med likartade arbetsuppgifter, objektiv arbetsmiljö eller psykisk miljö få gruppkaraktär, dvs i viktiga delar bli gemensamma för individerna i gruppen. Detta inträffar särskilt när negativa komponenter i arbetsmiljön upplevs som gemensamma problem.

ENKÄTUNDERSÖKNING

De enkätformulär, som ligger till grund för attitydundersökningen, distribuerades till 171 arbetare vid tre olika syrafabriker. Svarsprocenten var 82%. Sjuttiofyra svavelsyraarbetare, tjugo- fyra saltsyra- och trettioåtta fosforsyraarbetare hade besvarat enkäten tillfredsställande. Materialet bearbetades statistiskt huvudsakligen med χ^2 -analys. För att studera tendenser och samband i materialet sammanfördes interkorrelerade frågor till indices och analyserades med hjälp av regressionsberäkningar.

RESULTAT AV ENKÄTUNDERSÖKNING

Resultaten av enkäten visade att ca 60% av syraarbetarna ansåg att tänderna skadats och 40% att tandköttet skadats av syra eller

damm i arbetsmiljön. Ungefär hälften av arbetarna tyckte också att saliv och andedräkt påverkats och att de fått mer tandsten. Ca 70% ansåg att de ofta fått beläggningar på tänderna pga syra eller damm och att deras läppar irriterats, särskilt vid hög exposition.

Hälften av arbetarna ansåg att halterna av gas och damm i luften minskats under de senaste åren och ca 75% ansåg att arbetsmiljön förbättrats. Ca 25% ansåg att arbetet var alltför psykiskt och fysiskt påfrestande.

De negativa attityderna till relationen tandhälsa-arbetsmiljö var mest uttalade bland saltsyraarbetarna men skillnaderna mellan syraarbetargrupperna var små. Attitydbildningen hade större samband med tex ålders- och anställningstidsförhållanden än med vilken syra som producerades.

Anmärkningsvärt var att det visade sig vara de arbetare med goda tandvårdsvanor, dvs de som borstade tänderna ofta, ofta besökte tandläkare och sällan åt sötsaker osv, som i högre grad än kamrater med mera oregelbundna vanor upplevde att tänderna och tandköttet skadades. Detta gällde även de arbetare som var icke-rökare och de som upplevde arbetet som stressande. Det luftförorenande agens, som man ansåg vara skadligast för tandhälsan var SO_2 -gas.

Dagtidsarbetare hade i jämförelse med skiftesarbetare genomsnittligt mera negativa attityder. Vid analys av de frågor, som berörde allmänna bakgrundsfaktorer och levnadsvanor visade det sig att ca hälften av arbetarna uppskattade den allmänna tandvårdsreformen. De flesta köpte fler än 3 tandborstar årligen och ca en tredjedel av arbetarna hade tandborsten med sig till arbetet. Ungefär 60% använde tandpetare, men endast 5% använde tandtråd. Ca 40% åt sötsaker en gång i veckan eller mer och ungefär hälften

drack te eller kaffe 4 ggr dagligen eller mer. Hälften av arbetarna rökte och en femtedel använde snus.

KLINISK UNDERSÖKNING

Den kliniska undersökningen av arbetarnas tandhälsostatus omfattade 168 arbetare varav 98 svavelsyra-, 36 saltsyra- och 34 fosforsyraanställda. Bortfallet var 8%.

Arbetarna undersöktes vid företagets tandhälsovårdsklinik varvid bl a röntgenundersökning, färgbildsfotografering, karies- och gingivitregistrering utfördes. Saliven analyserades beträffande tex sekretionshastighet, pH-värde och buffringskapacitet. Avtryck för studiemodeller togs. Vid ett senare tillfälle analyserades saliven även direkt ute i fabrikerna under pågående arbetspass för att studera arbetsmiljöns effekter på salivens sammansättning och sekretionshastigheten under arbete.

RESULTAT AV KLINISK UNDERSÖKNING

ANTAL KVARVARANDE TÄNDER

Antalet kvarvarande tänder hos arbetarna registrerades. Skillnaderna mellan fabriksarbetargrupperna var små. I genomsnitt fanns i den äldsta åldersgruppen 13 kvarvarande tänder varav 7 front-tänder. Saltsyraarbetarnas tandantal reducerades mera med stigande ålder än de övriga syraarbetarnas. Antalet kvarvarande tänder i åldersgrupperna avvek inte markant från data rapporterade i andra epidemiologiska studier som refereras.

Materialet indelades i grupper relaterade till anställningstidens längd. Antalet kvarvarande tänder var lägre hos arbetare med lång anställningstid vid salt- och svavelsyrafabriken. I fosforsyragruppen fanns inget samband mellan tandantal och anställningstidens längd.

ANTALET RESTAURERADE TANDYTOR

Någon arbetsmiljörelaterad effekt på antalet restaurerade tand-
ytor kunde inte konstateras i materialet. Syraarbetarna hade i
genomsnitt ca 30% av antalet förefintliga tandytor restaurerade
med olika fyllningsmaterial. I andra epidemiologiska studier
är andelen restaurerade ytor i allmänhet högre.

MANIFEST KARIES

Manifest karierade ytor registrerades såväl för tandkronan som
för rotodontinet. Kariesprevalensen ökade med tilltagande ålder
och detta gällde särskilt rotkariesprevalensen. Skillnader före-
låg mellan grupperna. Saltsyraarbetarna hade ca 50% högre rot-
kariesprevalens. Sekundärkariesprevalensen var lägst bland fos-
forsyraarbetarna, som också hade den lägsta frekvensen manifest
karies i tandkronan i åldersgruppen > 40 år.

Vid jämförelse med andra studier konstaterades att prevalensen
manifest karies hos Bolidenarbetarna var låg. Detta gällde
särskilt fronttänderna, som om arbetsmiljön hade haft en karies-
accelererande effekt, borde varit särskilt utsatta. Genomsnitt-
ligt hade man en karierad fronttandsyta per arbetare. Mot bak-
grund av dessa kliniska fynd kan man konstatera att arbetarnas
upplevelse av att antalet "hål" i tänderna ökat pga syra och damm
i luften ej kliniskt kunde bekräftas.

ROTKARIES, SEKUNDÄRKARIES

Rotkariesskadornas andel av totala antalet kariesskador beräkna-
des. Denna andel var genomsnittligt ca 25%. Skillnaden mellan
syraarbetargrupperna var små. Något samband mellan anställnings-
tidens längd och manifest karies i tandkronan kunde inte

konstateras vid någon av syrafabrikerna. Däremot fanns hos saltsyraarbetarna ett signifikant samband mellan anställningstidens längd och antalet rotkaries- och sekundärkariesskador.

DMFS

Arbetarnas totala karieserfarenhet beräknades med DMFS-index. Skillnaderna i karieserfarenhet mellan syrafabriksarbetargrupperna var små och index för hela populationen var 50,4. Detta värde snarare underskrider än överskrider vad som rapporterats i andra epidemiologiska studier. Någon klinisk bekräftelse på att arbetsmiljön skulle påverka karieserfarenheten kunde därför inte fastställas, trots att ett samband inte kunde uteslutas för saltsyraarbetarna.

GINGIVIT

Gingivitprevalensen ökade i Bolidenmaterialet med tilltagande ålder. Trots att ca 40% av arbetarna upplevde att tandköttet skadades av syra och damm kunde man kliniskt inte konstatera att gingivitprevalensen i Bolidenmaterialet var påtagligt högre än i andra material eller att skillnader mellan syrafabriksarbetargrupper eller anställningstidsgrupper förelåg.

MISSFÄRGNING AV TÄNDER

Missfärgning av tänder eller beläggning på tänderna förekom i alla tre syragrupperna och ett samband mellan beläggningarna och syra-damm i miljön är sannolikt. Beläggningarna hade olika utseende i de tre syragrupperna. Ca 75% av arbetarna hade i enkäten uppgivit att de får beläggningar och kliniskt konstaterades sådana hos ca 30%.

IRRITATIONER AV LÄPPSLEMHINNAN

Ca en tredjedel av arbetarna uppgav i anamnesen att deras läppar irriterades vid exposition för höga halter syra i luften. Att ett samband mellan arbetsmiljö och läppirritationer i Boliden-materialet förelåg torde vara otvetydigt.

EROSIONER-ABRASIONER

Erosioner och abrasioner på fronttänderna registrerades i den kliniska undersökningen såsom substansförlust i tre grader. Ca 25% av saltsyraarbetarna hade substansförlustgrad 3, dvs erosion-abrasion in i sekundärdentinet, och 50% hade grad 2, dvs in i dentinet. Vid svavelsyrafabriken hade man i motsvarande grader ca 5% resp 45% medan hos fosforsyraarbetarna inget fall i grad 3 kunde konstateras. Statistiska beräkningar indikerade att substansförlusten hos saltsyraarbetarna berodde på förekomsten av syra-damm i arbetsmiljön. Ett samband mellan substansförlust och arbetsmiljö kunde inte heller uteslutas vid svavelsyrafabriken. Ca 20% av arbetarna påpekade i enkäten att deras tandläkare påtalat skador av abrasions-erosionsnatur.

Epidemiologiska studier av hur tänderna förslits i en normalpopulation saknas. Det går därför inte att bedöma hur stor del av de registrerade substansförlusterna som kan anses vara normala med hänsyn till åldersslitage, bruxism etc. Substansförlusterna bland saltsyraarbetarna var emellertid så grava och atypiska att ett samband mellan dem och syra-damm i arbetsmiljön är otvetydigt.

SALIVANALYSER

Ericson och medarbetare (1975, 1980) hade funnit att arbetare, som fått erosionsskador på tänderna pga exponering för svavel-

syra också hade förändringar i salivens sammansättning. De salivanalyser, som studerades i Bolidenmaterialet, kunde endast till en liten del verifiera Ericsons iakttagelser. Däremot konstaterades att salivsekretionen minskade under arbetspassen. En låg sekretionshastighet under arbetstid torde innebära en ökning av arbetsmiljöfaktorernas effekter på tandhälsan.

Någon skillnad mellan den stimulerade salivens pH-värde eller buffringskapacitet när analyserna gjordes under pågående arbetspass respektive under vila kunde inte konstateras.

ENKÄT OCH TANDSTATUS

Sammanfattningsvis kunde konstateras att enkätundersökningen visat att arbetarna i hög grad upplevde, att deras tandhälso-tillstånd påverkades negativt av syra och damm i arbetsmiljön. Resultaten av den kliniska undersökningen visade emellertid att tandhälsotillståndet inte påverkades av arbetsmiljöförhållandena i så hög grad, som enkätresultaten indikerade. Anledningarna till denna diskrepans mellan attityder och kliniskt status kan vara många. Av stor vikt i detta sammanhang är den påtagliga oro eller rädsla för att syran skall fräta på tänderna, som arbetarna hyser.

Den starkt negativa attityd till relationen arbetsmiljö-tandhälsa, som syraarbetarna hade, är en viktig del av hur arbetarna upplever sin totala arbetsmiljö. Det är därför angeläget för både arbetsgivare och arbetstagare att söka eliminera detta förhållande. Det kan inte uteslutas att en negativ faktor av detta slag kan skada individens psykiska eller fysiska välbefinnande. Arbetare i syramiljöer bör därför informeras om de resultat, som undersökningar av arbetsmiljöns effekter på tandhälsotillståndet givit. Sådana resultat kan också ligga till grund för skyddsåtgärder och arbetsmiljöförbättringar. Arbetarna bör

beredas tillfälle att med socialodontologiskt utbildad personal få diskutera den ängslan de känner för att deras tänder kan skadas.

INLEDNING,

Vår miljö har i industrialismens fotspår försämrats. Människan utsättes för toxiska avfalls- och förbränningsprodukter i den luft hon andas och för biocider och tungmetaller i den mat hon äter. Miljöfrågorna har därför under senare decennier kommit i förgrunden och globala strävanden göres för att söka lösa dem. Man strävar efter renare luft och vatten och begränsar i användningen av biocider och konstgödselprodukter i jordbruket för att förbättra den totala miljön. Som ett led i detta arbete pågår också saneringar av lokala miljöer, luftföroreningar i industrins arbetsmiljöer minimeras och bullerproblem beaktas.

Arbetsmiljön studeras och analyseras och forskningen härom är, särskilt i vårt land, intensiv. Företagshälsovårdens kraftiga utbyggnad kan ses som ett led i detta arbete.

Begreppet arbetsmiljö är i första hand knutet till de lokaler, som arbetet utföres i, deras utformning, färgsättning, ergonomiska synsätt på hur arbetet skall utföras och arbetstidsfrågor. Arbetsmiljöbegreppet har dock också utvidgats till att gälla alla aspekter, som är av vikt för psykisk och fysisk hälsa. Psykosociala faktorer, dvs hur arbetsmiljön uppleves av olika individer, är betydande komponenter i den totala arbetsmiljön. Upplevelsen av arbetsmiljön är av komplex natur. En objektiv beskrivning av dess bakgrund är svår att genomföra. Olika individers upplevelser av en och samma sak kan tex vara starkt skiftande. Upplevelsen eller attityden beror tex på människans plats i hierarkien, hur hon bedömer sin roll i arbetsgemenskapen, hennes utbildningssituation, intelligens och levnadsförhållanden utanför arbetet. Bland de många faktorer, som upplevelsen av arbetsmiljön är sammansatt av, är trygghet och säkerhet för

den egna personliga hälsan viktig.

Arbetsmiljöfaktorer som kan skada människan fysiskt eller psykiskt söker man eliminera. Vid vissa industrier finns risker för att människans tandhälsotillstånd kan skadas och dessa risker måste anses vara negativa arbetsmiljöfaktorer, som bör beaktas.

Arbetsmiljöer där tandhälsotillståndet kan påverkas negativt är sådana, som kan förekomma tex vid produktion av starka syror, vid betningsförfaranden, inom batteri- och glasindustri samt vid framställning av konditorialster, sötsaker och s.k. snacks. I vilken grad tandhälsotillståndet påverkas negativt i den sanerade miljö, som numera finns i varje fall i vårt land, är inte utrett. Att skador uppstod i vissa arbetsmiljöer, som rådde för några decennier sedan, är emellertid belagt (Schour och Sarnat, 1942, Burkett 1957). Så har exempelvis tandskador konstaterats hos arbetare vid syraproducerande industrier och vid industrier där starka oorganiska syror användes (Sellman 1945, Bruggen Cate 1968). För människor som arbetar i miljöer där risker för tandhälsoskador påtalats, är dessa risker en negativ psykosocial faktor av betydelse för arbetstillfredsställelsen. Antalet individer som arbetar i sådana miljöer är stort. Enbart inom de industrigrenar där starka syror hanteras kan detta i Sverige gälla 50.000 anställda.

Huvuddelen av de starka oorganiska syror, som produceras i vårt land, kommer från Boliden Kemi AB i Helsingborg. Vid detta företag finns också den största samlade grupp arbetare, som exponeras för sådana syror. Fackliga organ vid detta företag har sedan 1970-talets början verkat för att riskerna för skador på arbetarnas tandhälsotillstånd skulle utredas. En pilotstudie genomfördes vid företagets saltsyrafabrik 1974 (Frostell och Heintze, utlåtande, ej publicerat). Resultaten av denna studie indikerade

att syriskador på tänderna förekom.

Det var därför angeläget och lämpligt att vid Boliden Kemi AB genomföra en undersökning av såväl de negativa attityderna till relationen arbetsmiljö-tandhälsa som av syraarbetarnas tandstatus.

MÅLET med föreliggande studie formulerades sålunda:

- 1 Mäta och kartlägga arbetarnas upplevelser av hur deras tandhälsotillstånd påverkades av arbetsmiljön.
- 2 Kliniskt registrera tandhälsotillståndet hos arbetare vid svavel-, salt- och fosforsyraproducerande fabriker.
- 3 Utvärdera samband mellan attityder och kliniska registreringar och jämföra syraarbetarnas tandhälsotillstånd med data registrerade i andra epidemiologiska studier.

DISPOSITION AV ARBETET.

Studien är indelad i tre huvuddelar. I den första redogöres för en enkätundersökning bland svavel-, salt- och fosforsyraarbetare. Arbetarnas upplevelser av sambandet mellan arbetsmiljö och tandhälsa studeras. Det andra kapitlet omfattar en klinisk registrering-tandhälsokontroll av arbetarnas tandhälsostatus. Den tredje delen omfattar analys och diskussion av enkätens resultat i relation till gjorda kliniska fynd och en jämförelse mellan utförda kliniska registreringar och de resultat, som kan utläsas ur några aktuella epidemiologiska arbeten.

KORT BESKRIVNING AV SYRAFABRIKERNAS OCH DERAS ARBETSMILJÖ

Tillverkningen av starka oorganiska syror har 100-åriga anor i Helsingborg. Arbetsmiljön var förr starkt förorenad av syror och gaser, som läckte ut vid tillverkningsprocessen. Under senare år har miljön fortlöpande förbättrats (Althin, 1955, Ek,

1975), och luften innehåller numera mycket sällan höga koncentrationer av frätande gaser (Sandin, 1981).

Vid tillverkning av de oorganiska syrorna exponeras de anställda i mycket olika grad för syror i inandningsluften. Vissa delar av fabrikslokalerna är mera förorenade än andra och vissa arbetsuppgifter medför högre exposition för syror. Vid driftstörningar och reparationer i gasförande ledningar kan expositionen bli avsevärd. Temperaturen i lokaliteterna är i allmänhet några grader högre än normal rumstemperatur och luftfuktigheten i de flesta arbetslokalerna något lägre än i utomhusluften. (Boliden Kemi AB, mätprotokoll, 1960-1982).

SVAVELSYRAFABRIKEN: Råmaterialet vid svavelsyratillverkning är svavelkis som kommer från företagets anläggningar i Rönnskär. 1978 producerades 585,000 ton 99,5%-ig svavelsyra. Produktionen skedde i tre olika fabriksbyggnader eller avdelningar, som de också kallades. Antalet anställda var 114.

I fabrikslokalerna förorenades luften huvudsakligen av SO_2 - och i någon mån av SO_3 -gas samt av ett fint damm bestående huvudsakligen av ferri- och ferro-oxider. H_2SO_4 kunde vid enstaka tillfällen förekomma som dimma eller spray. Dessutom kunde låga koncentrationer av As-, Hg- och Pb-föreningar uppmätas. Luftföroreningarnas halter kontrollerades fortlöpande av företagets forsknings- och utvecklingsavdelning. De uppmätta koncentrationerna varierade kraftigt mellan olika undersökningstillfällen och vid olika arbetsplatser inom lokalerna. Beräkningar av hur stor dos den enskilde arbetaren inhalerade av SO_2 -gas och damm gjordes med speciell apparatur. Försökspersonerna försågs med bärbar luftsugpump, kopplad till ett munstycke placerat nära försökspersonernas mun. Försöken genomfördes under olika arbetsmoment och i olika delar av fabriken. Den mängd luft per tidsenhet som sögs in i munstycket kunde regleras så, att den

beräknades motsvara den luftmängd försökspersonerna inhalerade. Den uppsamlade luften analyserades (Boliden Kemi AB, mätprotokoll, 1960-1982).

Resultaten från dessa försök har sammanställts för åren 1976-1979. Det konstaterades att processskötarna, som utgör den vanligast förekommande yrkeskategorin, under försökstiden inhalerade luft med en medelhalt av $10,5 \text{ mg SO}_2/\text{m}^3$ och $2,1 \text{ mg damm}/\text{m}^3$. De uppmätta värdena varierade mellan $0,1$ och $35,0 \text{ mg SO}_2$ och $0,3$ och $3,8 \text{ mg damm}/\text{m}^3$. Rekommenderat gränsvärde för SO_2 -halt är $5 \text{ mg}/\text{m}^3$. Dammet analyserades (Sandin 1981). Det hade sur reaktion. pH i 1%-iga uppslamningar av damm i vatten var $3,1$, buffringskapaciteten $< 0,2$ och kornstorleken $< 50 \mu\text{m}$.

SALTSYRAFABRIKEN: Produktionen av saltsyra var 1978 170.000 ton koncentrerad saltsyra. Antalet anställda var 42. Arbetsmiljön förbättrades avsevärt under 1977 då effektivare evakueringsanläggningar installerades vid saltsyraugnarerna.

Luften i fabriken förorenades av HCl-gas och damm. Dammet bestod huvudsakligen av vattenlösligt Na_2SO_4 . Mätningar av halterna av luftföroreningar gjordes som vid svavelsyrafabriken. En sammanställning av erhållna resultat gav vid handen att en processskötare kunde beräknas genomsnittligt inhalera luft med en koncentration av HCl på $1,5 \text{ mg}/\text{m}^3$ och damm på $1,7 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Dammet analyserades. Det löstes snabbt och utan fällning i vatten. 1%-iga lösningar hade sur reaktion - pH $3,5$. Deras buffringskapacitet bestämdes till $< 0,2$. Dammet var inte abrasivt på grund av sin vattenlöslighet (Sandin, 1981).

FOSFORSYRAFABRIKEN: Produktionen var 1978 115.000 ton fosforsyra. Antalet anställda var 38. Som biprodukter erhålles gips och fluorvätesyra. Fosforsyran användes huvudsakligen för fram-

ställning av gödningsmedel. Miljömättningsprotokollen visade att HF kunde förekomma i luften tillsammans med andra fluor-föreningar. Medelhalten av fluorider (mätt som F) beräknades till $0,25 \text{ mg/m}^3$. Dammhalten beräknades till $3,4 \text{ mg/m}^3$. Dammet analyserades. Det bestod huvudsakligen av fluorapatitstoff. 1%-iga vattenuppslamningar av det hade basisk reaktion - pH 8,3. Buffringskapaciteten var $< 0,2$. Kornstorleken var i 98% av dammet $< 250 \text{ }\mu\text{m}$. (Sandin, 1981).

KAPITEL 1.

ATTITYDER TILL ARBETSMILJÖNS INVERKAN PÅ TANDHÄLSOTILLSTANDET, EN ENKÄTUNDERSÖKNING,

ATTITYDER

Inom sociologisk och psykologisk forskning har attitydforskningen tilldragit sig stort intresse och kastat ljus över bl a hur gruppnormer överförs på individerna. Med attityd menas en relativt stabil reaktionstendens, ett känslomässigt ställningstagande. Attityderna är komplexa och kan sägas vara ett resultat av tankar, tro, motiv, erfarenheter, vanor och handlingar, som associeras med ett visst objekt.

Attityderna formar åsikterna. Skillnaden mellan attityd och åsikt är oklar, men man kan säga att åsikterna är man medveten om, vilket inte alltid gäller för attityderna.

Attityderna fyller viktiga funktioner. De ger sammanhang och stadga i tillvaron, de utgör en hushållning med psykisk kraft, bekräftar grupptillhörigheten och skänker ett socialt acceptande. De kan för individen bekräfta att han är den han vill vara och de skyddar honom mot ångest och känslokonflikter,

Attityderna är dynamiska. De förändras av olika stimuli såväl i riktning som styrka. Deras styrka eller intensitet kan mätas. Attityder mätes oftast genom intervjuer och enkäter. Via olika scores uttrycktes deras styrka (Thurston, Chave, 1929, Likert, 1932, Guttman, 1950, Campbell och Stanley, 1963).

ATTITYDUNDERSÖKNING-UPPLEVELSEMÄTNING

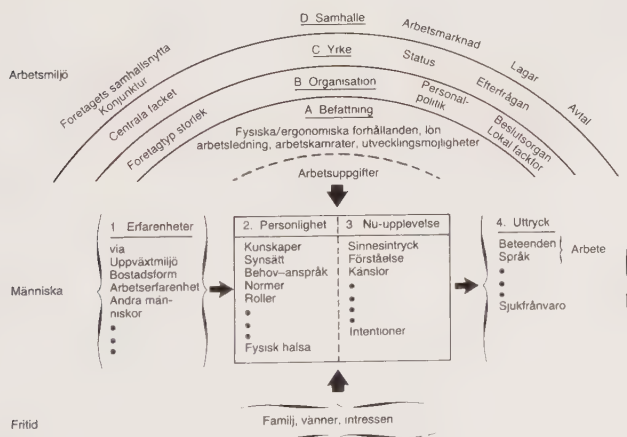
Begreppet attitydundersökning är vanligare än det nyare upplevelsemätningarsbegreppet. De två täcker varandra i stort men attitydbegreppet kan sägas mer avspegla känslomässiga sidor än den nu allmänna termen upplevelsemätning. Inom industrin har arbetarnas upplevelser studerats särskilt under det senaste decenniet. Man har mätt och jämfört olika gruppers upplevelser av sin arbetsmiljö såväl inom en och samma fabrik som mellan olika fabriker,

För att mäta denna sk psykologiska arbetsmiljö och därmed få en diagnos på hur arbetet upplevs, användes i regel enkätundersökningar (Sundberg, 1980). Grundläggande krav för att denna undersökningsmetod skall kunna ge användbara och pålitliga resultat är att alla berörda individer får yttra sig, och att de berörda ges möjlighet att påverka enkätens innehåll och att de får svara anonymt (Helö, 1972). Vidare bör en god information om enkätens syfte ges. Enkätformuläret bör vara enkelt och klart formulerat och det bör ha testats via pilotundersökningar, (Lind et al, 1980). Mätningen bör utgå ifrån att attityden kan vara antingen positiv, negativ eller likgiltig. Upplevelsemätningar göres vanligen i skalsteg - man eftersträvar att göra intervallen mellan skalstegen så jämna och precisa som möjligt, detta bla för att underlätta statistisk bearbetning. Exempel på sådana skalor är Likertskalor; adjektivmetoder, viktade skalor och Porterskalan (Hansson och Hellsten, 1981).

Som exempel på omfattande undersökningar av arbetsmiljön enligt ovan kan den undersökning som genomfördes av TCO 1975-1976 nämnas (Wahlund och Nerell, 1976). Likertskalan är den f.n. mest använda attitydskalan vid arbetsmiljöundersökningar och fungerar rätt använd bra i de flesta fall (Gardell, 1971-1976, Westlander, 1976, Dahlgren, 1981, Eppler och Nelander, 1981, Lennerlöf, 1981).

ARBETSMILJÖBEGREPPET

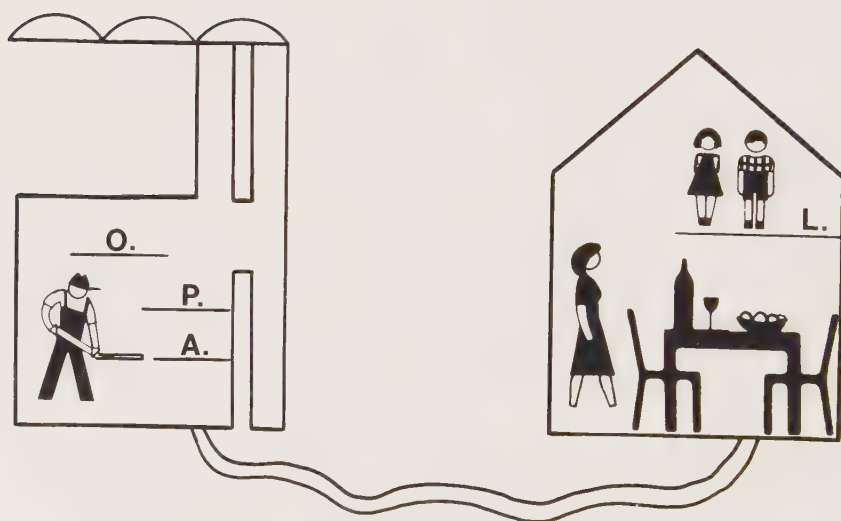
Som tidigare nämnts ingår i arbetsmiljön många komplexa faktorer, som kan upplevas på olika sätt. Figur 1 illustrerar en rammodell för hur fysiska och psykiska faktorer tillsammans bildar individens arbetsmiljö och upplevelsernas bakgrund.



Figur 1. Total arbetsmiljö och upplevelsebeskrivning.
(efter Lindell 1982).

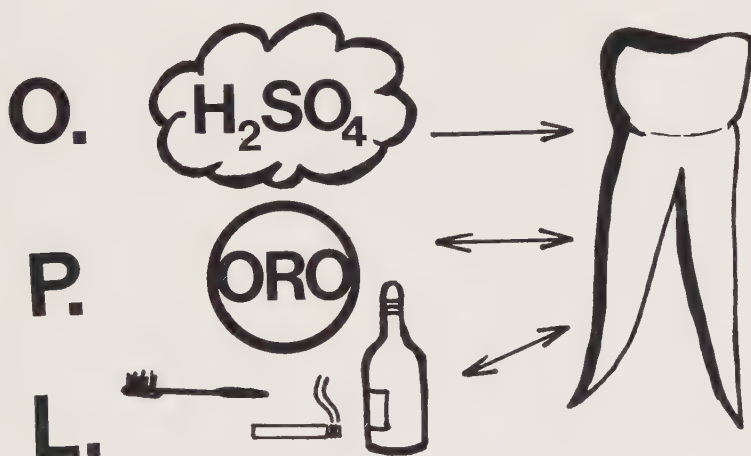
Bland de erfarenheter (block 1 i figur 1), som påverkar människans attityder till arbetsmiljö-tandhälsa kan framhållas de erfarenheter äldre kollegor berättat om, egna iakttagelser, påpekanden från tandläkare och information från fack och

massmedia. Dessa erfarenheter kan i olika grad, beroende på personlighet och nu-upplevelse (block 2 och 3 i figur 1), ge upphov till positiva eller negativa attityder till den totala arbetsmiljön. Vanligen är då attityden uttryck för en varierande stark ängslan för att tänderna skall skadas. Figur 2 visar en schematiserad modell av den totala upplevda arbetsmiljön. Här består den totala arbetsmiljön, OPAL, av huvuddelarna Objektiv arbetsmiljö, Psykisk arbetsmiljö, Arbetsuppgiften och Levnadsomständigheter i övrigt.



Figur 2. Total upplevd arbetsmiljö: Objektiv arbetsmiljö, Psykisk arbetsmiljö, Arbetsuppgiften och Levnadsomständigheter.

Attityder till arbetsmiljö-tandhälsa kan, som skisserats i figur 2, härledas eller formas dels av den Objektiva arbetsmiljön tex syror och damm i inandningsluften dels av Levnadsomständigheterna tex kost- och munhygienvanor och dels av den Psykiska arbetsmiljön tex erfarenheter, ängslan. Sambandet mellan komponenterna kan illustreras med nedanstående skiss (figur 3).



Figur 3. Sambandet arbetsmiljö-tandhälsa.

De attityder, som ovanstående skiss visar, är huvudsakligen negativa inslag i den totala arbetsmiljön, men torde om de är starka i vissa fall kunna aktivera individen till tex bättre munhygien, tätare tandläkarkontroller eller sundare kost. Negativa attityder skulle därmed kunna leda till ett förbättrat tandhälsotillstånd.

ATTITYDER TILL TANDHÄLSAN

Någon undersökning av hur människan upplever sambandet mellan sin arbetsmiljö eller sina levnadsomständigheter och sin tandhälsa har inte gjorts. Däremot har hennes attityder till tandvård och tandvårdsvanor belysts i flera epidemiologiska arbeten tex Hugoson, Koch och Thilander (1974, 1979), Håkansson (1978) och Petersen (1981). Attityder till fluor och dess användning inom profylaktisk tandvård har studerats bl.a. av Pettersson (1974).

Det var angeläget att kartlägga attityder till arbetsmiljöns effekter på tandhälsotillståndet. En sådan kartläggning skulle kunna tjäna som vägledning i det arbete, som bedrivs tex av företagens tandhälsovårdskliniker och av det växande antal yrkeshygieniker, som anställs (Arbetarskyddsstyrelsens promemoria om utbildning av yrkeshygieniker 1981).

Vid olika typer av industrier förekommer naturligtvis varierande upplevelser av relationen miljö-tandhälsa. Föreliggande arbete berör endast förhållanden inom den industri, där starka oorganiska syror användes. Eftersom den upplevda arbetsmiljön är sammansatt av så många komplexa faktorer kan de resultat, som erhållits i Bolidenundersökningen inte direkt appliceras på förhållanden vid andra fabriker. En fördjupad förståelse av denna relations betydelse för individer i andra arbetsmiljöer förutsätter därför fortsatta studier inom andra industrigrenar.

ENKÄTUNDERSÖKNING VID BOLIDEN KEMI AB, I HELSINGBORG,

ENKÄTUNDERSÖKNINGENS MÅL

Förutom att studera hur arbetarna upplevde relationen arbetsmiljö-tandhälsa var målet att studera tandvårdsvanor, rökvanor och kostvanor samt några allmänna bakgrundsfaktorer (levnadsomständighetsfaktorer) tex ålder, yrke och anställningstid. För att vid samma tillfälle få en belysning av relationen mellan rökvanor och övreluftvägsirritationer samt arbetsmiljöns effekter på det allmänna hälsotillståndet innehöll enkäten också några frågor av allmän medicinsk natur som sammanstälts av företagsläkaren.

MATERIAL - ENKÄTUNDERSÖKNINGEN

Under april-maj 1978 utsändes enkätformulär till 171 arbetare och arbetsledare vid Boliden Kemis tre syrafabriker i Helsingborg. Enkätformulären distribuerades efter en på förhand uppgjord utsändningslista. Denna lista hade sammanställts efter

företagets anställningsförteckning per den förste april 1978. Listan upptog samtliga direkt anställda vid de tre syrafabrikerna utom korttidsvikarier och arbetskraft, som hade inlånats från andra fabriker eller företag. De anställda fick verifiera mottagandet av enkätformuläret med en namnunderskrift på utsändningslistan.

Antalet erhållna svar var 140 (= 82%) varav 6 hade inlämnats anonymt, 4 enkätformulär kunde ej bearbetas p.g.a ofullständiga svar rörande grundläggande uppgifter om anställningstid och typ av arbete.

Nedanstående tabell belyser materialet och visar att den totala bortfallsfrekvensen blev 28% i svavel-, 7,8% i salt- och 9,5% i fosforsyrafabriken. (Materialet i denna studie är i huvudsak detsamma som i en tidigare undersökning (Sandin, 1981), men kunde utökas något pga att materialet helt omarbetades. Av de 9 enkäter, som ej kunde bearbetas tidigare pga att de var ofullständigt ifyllda tex beträffande ålder och anställningstid kunde 5 enkäter kompletteras och användas i undersökningen).

Tabell 1. Material och bortfallsredovisning

Syrafabrik	Antal utsända enkäter	Antal erhållna svar
H_2SO_4	103	78 (varav 4 obrukbara)
HCl	26	24
H_3PO_4	42	38
Hela materialet	171	140 (136 användbara)

M E T O D - ENKÄTUNDERSÖKNINGEN

Enkäten utarbetades och prövades tillsammans med företagsläkaren vid Boliden Kemi med.lic. Allan Sjöberg och doc. Claes Edlund, inst. för tillämpad sociologi vid Lunds universitet.

Frågorna i enkäten utformades på ett sätt som liknade det som tidigare använts vid företaget (Edlund et al, 1972, 1981). Enkäten utprovades med några pilottest i vilka man sökte bedöma hur arbetarna uppfattade frågorna. Enkäten överlämnades sedan till fackföreningen för yttrande och diskuterades där-efter vid ett skyddskommittésammanträde. Vid detta krävde facket att frågorna skulle få besvaras anonymt och att frågor, som man skulle kunna utnyttja i löneförhandlingar skulle utgå. Det gällde frågor av typen "trivs Du i Ditt arbete" och "vad anser Du om arbetsledningen".

För att öka validiteten i svaren inringades svaren genom att frågorna i första hand ställdes om ett större begrepp och sedan i andra hand preciserades till detaljerna i begreppet, (Kerlinger, 1967, Gardell, 1971).

Validiteten av undersökningen ökas om försökspersonerna informeras om undersökningens metoder och mål (Örum, 1979). För att uppnå detta informerades arbetarna om undersökningen dels via den skrivelse som bifogades enkätformulären och dels via respektive förmän och tjänstemän, som handhade utdelandet av formulären. Skrivelsen återges in extenso, se bilaga 1.

De språkliga uttryck, som användes i enkäten för att beskriva upplevelsen, graderades och uniformerades så långt möjligt enligt nedanstående exempel i 2 negativa, ett neutralt och 2 positiva svarsalternativ:

Fråga: Har Dina tänder påverkats av syra eller damm i Din arbetsmiljö?

Svarsalternativ: De har	skadats KRAFTIGT	5
De har	skadats I NÅGON MÅN	4
De har	EJ PÅVERKATS	3
De har	påverkats POSITIVT	2
De har	påverkats MYCKET POSITIVT	1

Denna utformning av frågorna kallas Likertfråga (Gardell, 1971). Frågorna poängbedömdes sedan i enlighet med siffermarkeringar i ovanstående exempel - Likertskala. En karakteristisk egen- skap för Likertskalorna är att svaren på ett antal sådana frågor kan adderas till ett index och detta index kan sedan statistiskt bearbetas. Mätnoggrannheten - reliabiliteten - blir högre ju större samband de i indexet ingående frågorna har (Egidius 1981) och även om de enskilda frågorna var för sig har låg reliabilitet kan de ändå tillsammans ge en hög reliabilitet, förutsatt att de är tillräckligt många, (Hugoson et al, 1974, Lindell, 1982).

Enkäten omfattade 61frågor och dessa frågor indelades i 7 grupper.

1. Allmänna bakgrundsfrågor, tex ålder, anställningstid och yrke. Fråga 1-7.
2. Attityder till arbetsmiljöeffekter på tänder, tandkött och saliv. Fråga 8-22.
3. Attityder till tandvårdsvanor, tandvårdsförsäkringen och kostvanor. Fråga 23-31.
4. Attityder till företagstandvård vid Boliden Kemi. Fråga 32-36.

5. Allmänmedicinska frågor, tex rökning och snusning, miljöns effekter på det allmänna välbefinnandet, hosta och förkylningar. Fråga 37-56.

6. Attityder till förändring av arbetsmiljön. Fråga 57-59.

7. Trivselfrågor. Fråga 60 och 61.

STATISTISK BEARBETNING AV ENKÄTSVAREN

Bearbetningen genomfördes i två steg. Det första steget omfattade en enkel beskrivning av materialet. Denna redovisas i korstabeller och diagram.

Det andra steget omfattade en analys av materialet som helhet och de skillnader, som fanns mellan svavel-, salt- och fosforsyraarbetarnas attityder och bakgrundsfaktorer. I korstabellerna beräknades χ^2 för att statistiskt pröva skillnader mellan grupperna. För att möjliggöra denna analys måste i de fall där cellnumerärerna var för små, svarsalternativen slås samman med näraliggande skalsteg. Detta gjordes oftast så att kategorierna då kom att bestå av positiva respektive negativa svar. Tillämpade kategorier redovisas i resultatavsnittet fråga för fråga.

De variationer mellan arbetargruppernas svar, som konstaterats via signifikanta χ^2 -värden redovisas också fråga för fråga. Det förtjänar att påpekas att erhållna signifikansvärden vid attitydmätningar snarare måste ses som en beskrivning av iakttagna skillnader och inte som strikta prövningsresultat av i förväg formulerade hypoteser.

Samtliga frågor i formuläret analyserades med χ^2 -beräkningar mot några bakgrunds- och levnadsomständighetsfrågor, som

ansågs särskilt viktiga för arbetarnas attitydbildning
arbetsmiljö-tandhälsa. Detta gällde följande frågor:

- Fråga 1 - Hur gammal är Du?
Fråga 2 - Vid vilken fabriksavdelning arbetar Du?
Fråga 6 - Hur länge har Du arbetat i den avdelning Du nu
arbetar i?
Fråga 25 - Hur många tandborstar förbrukar Du per år?
Fråga 26 - Har Du tandborste med Dej på jobbet?
Fråga 27 - Hur ofta använder Du tandpetare?
Fråga 30 - Hur ofta dricker Du kaffe eller te per dag?
Fråga 31 - Hur ofta äter Du choklad, halspastiller, tuggummi
eller annat snask?
Fråga 48A- Röker Du?

Även några attitydfrågor som avsåg att belysa upplevelsorna av
arbetsmiljön som helhet analyserades mot hela materialet.
Detta gällde följande frågor:

- Fråga 55 - Är Du påtagligt besvärad av damm på Din arbetsplats?
Fråga 56 - Är Du påtagligt besvärad av gas på Din arbetsplats?
Fråga 57 - Har mängden gas förändrats märkbart vid Din
arbetsplats under de senaste åren?
Fråga 58 - Har mängden damm förändrats märkbart vid Din
arbetsplats under de senaste åren?
Fråga 59 - Har Din arbetsmiljö här på Boliden allmänt sett
förändrats under de senaste åren?
Fråga 60 - Är Ditt arbete alltför fysiskt påfrestande?
Fråga 61 - Är Ditt arbete alltför psykiskt påfrestande?

Resultaten av dessa analyser anges nedan vid redovisningen av
respektive fråga i de fall χ^2 -beräkningarna givit signifikanta
resultat. (Med tendens avses p-värden $> 0,050 < 0,075$).

SAMMANFATTANDE ANALYSER

Den konventionella statistiska metodiken, tex korstabeller med chi-två- χ^2 prövning kan belysa enbart enstaka förhållanden eller samband, ett i sänder. En helhetsbild av undersökningsresultaten erhålles genom att sammanställa resultat från många sådana enstaka sambandsprövningar. Vid analys av det sammantagna materialet kan man emellertid med tex multivariata analyser direkt studera hur variablerna samvarierar. Dessa analyser bygger på multipla korrelations- och regressionsberäkningar (Hays 1969). Analyser av detta slag tillämpas inom samhällsvetenskaplig forskning alltså även på attitydskalor och dyl. Samband studeras därvid över flera variabler samtidigt och analyserna kan visa hur parametrar samverkar eller beror av varandra. En helhetsmodell erhålles där bakgrunds- levnadsomständighetsfaktorer och upplevd arbetsmiljö tillsammans taget samvarierar med tex det upplevda hälso-tillståndet.

För att koncentrera den mångfald variabler, som föreliggande datamaterial omfattade, minskades antalet variabler genom summering till indices. Frågorna i enkäten var av Likert-typ och som sådana särskilt väl lämpade för indexbildningar (Lindell 1980, 1982). Svarsalternativen i skalan approximerar en intervallskala och detta underlättar statistisk bearbetning.

Ett index eller summamått bildades av ett antal frågor, som var interkorrelerade och homogena. Graden av interkorrelation mellan frågorna i ett index prövades genom beräkning av reliabilitetskoefficienten, alpha, α (SPSS programmanual, 1975). En hög reliabilitet innebär att de olika frågor, som omfattas av index, innehåller en gemensam del. Denna gemensamma del i de ingående frågorna adderas i summamåttet medan olikheterna "tar ut varandra" (Lindell, 1982). Kvaliteten av bildade indices

blir högre om reliabilitetskoefficienterna är höga. Den blir också högre ju fler frågor, som ingår i index. Denna teoretiska referensram gör det således möjligt att i material med många variabler eller parametrar sälla fram de mest väsentliga sambanden, sälla agnarna från vetet.

Vid den multivariata regressionsanalysen studerades sambandet mellan en (beroende) enskild variabel mot en uppsättning (oberoende) variabler. Den multipla korrelationskoefficienten R beräknades. R kan variera mellan 0,0 och 1,0. Om $R=0$ finns inget samband mellan variabeln och den kombinerade, sammantagna effekten av hela variabeluppsättningen. Om $R \neq 0$ finns ett samband. Sambandet är starkare ju större R -värdet är. Regressionsvikten (b) anger hur "viktig" en variabel är utöver de övriga variablerna för detta samband. Om $b=0,0$ betyder det att variabeln inte bidrager till sambandet, som i stället beror på andra variabler i index med högre b -värde. Variabler med låga b -värden ger därför inga egna bidrag till analysresultaten. Ett exempel på detta kan vara variablerna ålder och anställningstid, som ofta är nära interkorrelerade. Vid en multivariat regressionsanalys kan därför tex studie av åldersvariabeln vara tillräckligt. Anställningstidsvariabeln har samma samband med övriga variabler som åldersvariabeln och bidrar därför inte ytterligare till analysresultaten. Den ena variabeln kan sägas ta ut den andra (Thourstone, 1947, Ferguson, 1959).

Metoden att via indices och multivariata regressionsanalyser studera komplexa material har rönt en omfattande användning på senare tid (Lindell 1980, 1982). Den har använts inom många områden och ofta vid analyser av sambandet arbetsmiljö och hälsa. Att metoden ofta användes i dessa sammanhang beror på att man strävar efter att studera de samband, som finns i ett datamaterial (Gardell, 1971, 1976, Dahlgren, 1981, Eppler och Nerlander, 1981, Lennerlöf, 1981). Det skall emellertid framhållas att metoden kan missbrukas. Den innebär samtidigt en risk för att det intensiva delutnyttjandet av data, som den

bygger på, kan medföra ett maximalt utnyttjande av sådant, som kan vara av mera tillfällig natur, dvs gäller endast för det material, som föreligger. Metodens resultat kan därför framför allt användas för att formulera mer specifika hypoteser, som bör prövas, korsvalideras, genom förnyad datainsamling under betingelser anpassade till hypoteserna.

Sammanfattande analyser. Indexbildning.

Sammanfattande mått gjordes genom att besläktade frågor sammanfördes till indices. Reliabiliteten i använda mått - variabler ökas på detta sätt.

Följande indices bildades (alpha avser reliabilitetsmått), (SPSS 1975):

- TAND : Frågorna 8, 12 och 14 om attityder till arbetsmiljöns inverkan på tänderna sammanfördes. (alpha=0,77)
- PAROD : Frågorna 9, 13 och 16 om arbetsmiljöns inverkan på tandköttet sammanfördes. (alpha=0,61)
- SALIV : Frågorna 10 och 17 om arbetsmiljöns inverkan på saliven sammanfördes. (alpha=0,44)
- TOTALT THT : Frågorna 8, 12, 14, 9, 13, 16, 10, 17, 11 och 15 om arbetsmiljöns inverkan på det totala tandhälsotillståndet sammanfördes. (alpha=0,80)
- PSYK : Frågorna 60 och 61 om man ansåg arbetet vara fysiskt eller psykiskt ansträngande sammanfördes. (alpha=0,45)

MEDIC : Frågorna 55-59 om hur arbetsmiljön påverkade
det allmänna välbefinnandet sammanfördes.
(alpha=0,67)

KOST : Frågorna 29 och 31 om kostvanor sammanfördes.
(alpha=0,22)

VÅRD : Frågorna 19, 25, 26, 27 och 28 om munhygienvanor,
tandläkarbesök och sötsakskonsumtion samman-
fördes. (alpha=0,33)

Multipel regressionsanalys för TAND-, PAROD-, SALIV- och
TOTALT THT-index mot övriga indices och några levnadsomstän-
dighetsvariabler utfördes.

RESULTAT - ENKÄTUNDERSÖKNINGEN

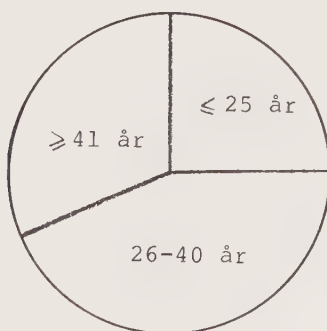
De erhållna resultaten redovisas fråga för fråga som diagram eller tabeller baserade på de primära korstabellerna för hela materialet.

Endast när de tillämpade statistiska analysmetoder påvisat samband (dvs skillnader) mellan de tre olika syrafabriks-arbetargrupperna - svavel-, salt och fosforsyragrupperna - anges detta vid respektive fråga eller under rubriken "resultat av statistisk bearbetning av några bakgrundsfrågors betydelse för attityderna". Om ej annat noterats hade samtliga 136 besvarat frågan.

Avslutningsvis finns i detta avsnitt en redovisning av de sammanfattande analyserna med användande av de tidigare definierade indices.

FRÅGA 1.

HUR GAMMAL ÄR DU ?



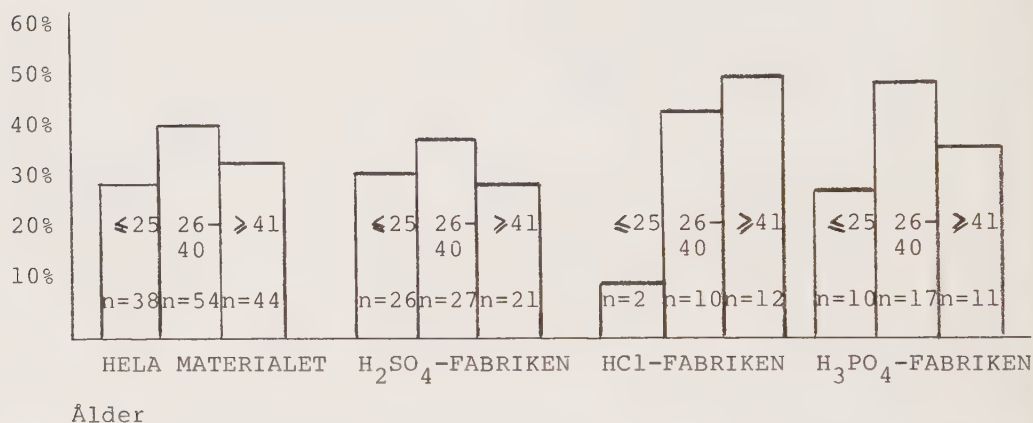
Endast en anställd var yngre än 20 år. Det var en arbetare vid svavelsyrafabriken.

Medelåldern i hela materialet var 30,4, standarddeviationen 7,9.

Arbetarna vid saltsyrafabriken var äldre än sina kamrater i de båda andra grupperna. 50 % av dem var 41 år eller äldre medan i de båda andra endast ca 30 % tillhörde den äldsta åldersgruppen. Skillnaderna mellan grupperna var inte statistiskt signifikanta.

Diagram 1

Procentuell åldersfördelning av materialet



FRÅGA 2.

ÄR DU ANSTÄLLD SOM...?

Arbetare - 90 % n=123

Arbetsledare - 10 % n=13

Gruppen arbetsledare var för liten för att medge χ^2 -prövning och skillnader mellan grupperna kunde därför inte säkerställas.

FRÅGA 3.

VILKEN ARBETSUPPGIFT HAR DU PÅ BOLIDEN KEMI AB ?

Svarsalternativ	Hela popul.
n=134	%
Processkötare	57
Ugnsskötare	5
Städare	3
Arbetsledare	9
Ingenjör	1
Mekaniker	13
Elektriker	5
Maskinist	1
Annat, i så fall vad?	7

2 individer har inte besvarat frågan.

Om de jämnställda yrkena processkötare och ugnsskötare slås tillsammans till en yrkesgrupp och jämförs med övriga grupper blir fördelningen enligt följande.

Svarsalternativ	Hela popul.		H_2SO_4 -avd.		HCl-avd.		H_3PO_4 -avd.	
	n=134	%	n=74	%	n=22	%	n=38	%
Process- och ugnssköt	63		66		55		60	
Övriga	37		34		45		40	

Andelen ugnss- och processkötare var inte signifikant olika i de tre grupperna.

FRÅGA 4.

VID VILKEN FABRIKSAVDELNING ARBETAR DU HUVUDSAKLIGEN ?

(Vid Boliden Kemi benämndes produktionsenheterna = byggnaderna avdelningar.)

Svarsalternativ	Hela popul.	
	n=136	%
Svavelsyrafabriken avd 11	}	54
" " 12		
" " 14		
Fosforsyrafabriken avd 40		28
Saltsyrafabriken avd 225		18

FRÅGA 5.

HAR DU TIDIGARE ARBETAT VID NÅGON ANNAN SYRAFABRIK ?

Svarsalternativ	H_2SO_4 -avd		HCl-avd		H_3PO_4 -avd	
	n=72	%	n=24	%	n=38	%
Nej		83		100		84
Ja		17		0		16

2 individer hade inte besvarat frågan.

I hela materialet hade 13,4 % tidigare arbetat i annan syrafabrik. Andelen arbetare, som skiftat fabrik, var jämförbar vid svavel- och fosforsyrafabrikerna medan ingen vid saltsyrafabriken hade bytt miljö.

FRÅGA 6.

HUR LÄNGE HAR DU ARBETAT I DEN AVDELNING DU NU ARBETAR I ?

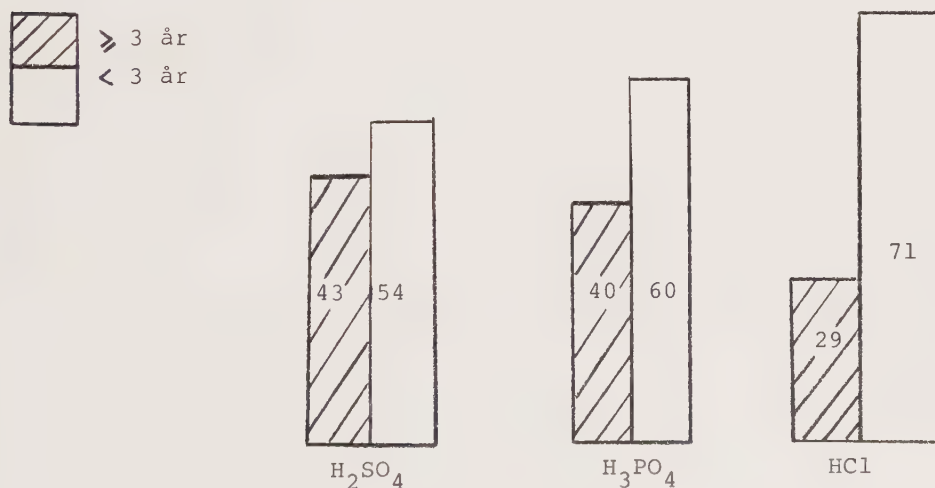
Svarsalternativ	Hela popul.		H ₂ SO ₄ -avd		HCl-avd		H ₃ PO ₄ -avd	
	n=135	%	n=74	%	n=24	%	n=37	%
0-3 månader		1						
4-6 "		3						
7-12 "		4	8		8		5	
1-3 år	39		46		21		35	
3-10 år	41		39		21		60	
mer än 10 år	13		7		50		0	

1 individ hade inte besvarat frågan.

När i ovanstående tabell de tre första och de två sista anställningstidsgrupperna räknades samman erhöles följande diagram.

Diagram 2

Procentuell ålderssammansättning i fabriksarbetargrupperna



χ^2 -beräkningarna visade att andelen anställda med anställningstid ≥ 3 år och < 3 år ej avvek signifikant mellan grupperna, $P(\chi^2)=0,165$.

FRÅGA 7.

VILKA ARBETSTIDER HAR DU FÖR NÄRVARANDE ?

Svarsalternativ	Hela popul.		H ₂ SO ₄ -avd		HCl-avd		H ₃ PO ₄ -avd	
	n=136	%	n=74	%	n=24	%	n=38	%
Skift		60		57		58		68
Dagtid		40		43		42		32

Andelen skiftesarbetare avviker inte signifikant mellan grupperna,
 $P(\chi^2)=0,479$.

FRÅGA 8.

HAR DINA TÄNDER PÅ DET HELA TAGET PÅVERKATS AV TEX SYRA
 ELLER DAMM I DIN ARBETSMILJÖ ?

Svarsalternativ	Hela popul.		H ₂ SO ₄ -avd		HCl-avd		H ₃ PO ₄ -avd	
	n=121	%	n=70	%	n=21	%	n=30	%
De har skadats kraftigt		12		6		48		0
De har skadats i någon mån		45		46		29		53
De har ej påverkats		42		49		14		47
De har påverkats positivt		1		0		5		0
De har påverkats mycket positivt		1		0		5		0

15 individer hade inte besvarat frågan, 8 av dem arbetade vid fosforsyrafabriken.

När svaren koncentrerades till två grupper - skadats resp icke skadats - erhöles följande diagram.



ANALYS AV FRÅGA 8.

De arbetare, som ansåg att deras tänder på det hela taget skadats av miljön, upplevde också:

Att tandköttet skadats, att saliven påverkats, att andedräkten påverkats, att tandlagningarna påverkats, att de fått mera tandsten och flera hål i tänderna, att saliven förändrats och de uppgav också att deras tandläkare upptäckt miljöskador på tänderna. Dessa samband var signifikanta, $P(\chi^2) \leq 0,001$.

Att de fått beläggningar på tänderna $P(\chi^2)=0,002$, att tandköttet blödde lättare $P(\chi^2)=0,005$, och att läpparna påverkades $P(\chi^2)=0,014$.

Att gas och damm påverkade deras allmänna välbefinnande negativt $P(\chi^2) \leq 0,001$.

FRÅGA 9.

HAR DITT TANDKÖTT PÅ DET HELA TAGET PÅVERKATS AV TEX
SYRA ELLER DAMM I DIN ARBETSMILJÖ ?

Svarsalternativ	Hela popul.		H ₂ SO ₄ -avd		HCl-avd		H ₃ PO ₄ -avd	
	n=121	%	n=70	%	n=19	%	n=32	%
Det har skadats kraftigt		5		0		32		0
Det har skadats i någon mån		35		34		32		38
Det har ej påverkats		60		66		32		62
Det har påverkats positivt		1		0		5		0
Det har påverkats mycket positivt		0		0		0		0

15 individer hade inte besvarat frågan. När svaren koncentrerades till två grupper - skadats resp icke skadats - erhöles följande diagram.



En tendens konstaterades att arbetarna vid saltsyrafabriken i högre grad upplevde att tandköttet skadats än vad arbetarna vid de båda andra syrafabrikerna upplevde $P(\chi^2)=0,071$.

ANALYS AV FRÅGA 9.

De arbetare, som ansåg att deras tandkött på det hela taget skadats av miljön, upplevde också:

Att saliven påverkades, att andedräkten påverkades, att tandlagningarna påverkades, att de fick flera hål i tänderna, att de fick beläggningar på tänderna och att deras tandkött blödde lättare. Sannolikheten för samtliga dessa korrelationer var $P(\chi^2) < 0,001$.

Att de fick mera tandsten $P(\chi^2)=0,004$, att saliven förändrades och att läpparna påverkades $P(\chi^2)=0,003$, att tandläkaren upptäckt miljöskador på tänderna $P(\chi^2)=0,005$ och att de upplevde sitt arbete såväl fysiskt som psykiskt påfrestande $P(\chi^2)=0,014$.

FRÅGA 9 A.

HAR DU AVTAGBAR PROTES (LÖSTÄNDER) I ÖVERKÄKEN ?

FRÅGA 9 B.

HAR DU AVTAGBAR PROTES (LÖSTÄNDER) I UNDERKÄKEN ?

Svarsalternativ	Hela popul.		H_2SO_4 -avd		HCl-avd		H_3PO_4 -avd	
	n=41	%	n=18	%	n=13	%	n=10	%
Protes överkäke	19		16		29		20	
Protes underkäke	11		8		26		8	

2 individer hade inte besvarat frågan. Den tendens till högre protesfrekvens i saltsyragruppen, som kan utläsas i tabellen var inte signifikant $P(\chi^2)=0,376$.

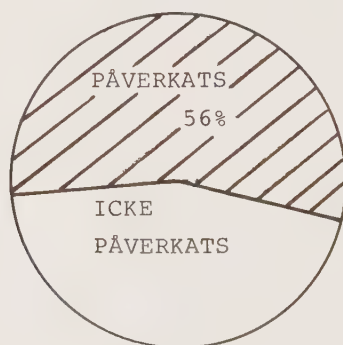
FRÅGA 10.

HAR DIN SALIV PÅ DET HELA TAGET PÅVERKATS AV SYRA, DAMM
ELLER ANDRA LUFTFÖRORENINGAR I DIN ARBETSMILJÖ ? TEX
GENOM SMAKFÖRÄNDRINGAR ELLER MUNTORRHET ?

Svarsalternativ	Hela popul.		H ₂ SO ₄ -avd		HCl-avd		H ₃ PO ₄ -avd	
	n=130	%	n=63	%	n=22	%	n=35	%
De har påverkats kraftigt		9		12		14		0
De har påverkats i någon mån		47		47		50		46
De har ej påverkats		43		41		32		54
De har påverkats positivt		1		0		6		0
De har påverkats mycket positivt		0		0		0		0

6 individer hade inte besvarat frågan.

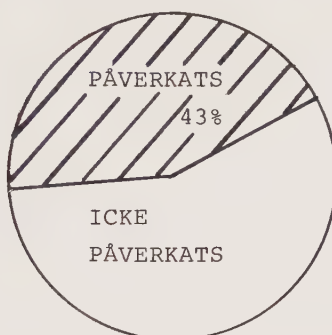
När svaren sammanställdes till två grupper erhöles följande diagram. Inga skillnader mellan grupperna kunde säkerställas.



FRÅGA 11.

HAR DIN ANEDRÄKT PÅ DET HELA TAGET PÅVERKATS AV TEX
SYRA ELLER DAMM I DIN ARBETSMILJÖ ?

När svaren sammanställdes i två grupper erhöills följande diagram.

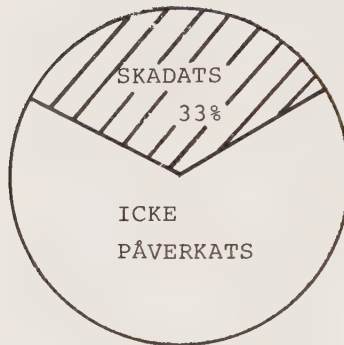


9 individer hade inte besvarat frågan. Vid en jämförelse mellan fabrikerna konstaterades att saliven påverkades minst vid fosforsyrafabriken $P(\chi^2)=0,026$.

FRÅGA 12.

HAR DINA TANDLAGNINGAR PÅ DET HELA TAGET PÅVERKATS AV
TEX SYRA ELLER DAMM I DIN ARBETSMILJÖ ?

När de fem svarsalternativen sammanfördes till två grupper erhöills följande diagram.

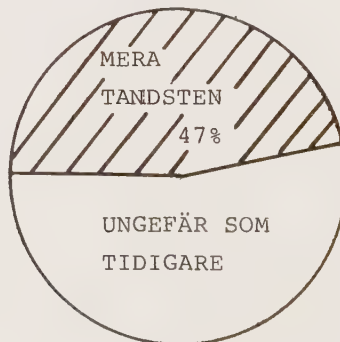


19 individer hade inte besvarat frågan. 65 % av saltsyraarbetarna ansåg att deras tandlagningar skadats medan 25 % av svavel- och 34 % av fosforsyraarbetarna hade samma upplevelse. Skillnaden mellan saltsyragruppen och de båda övriga var signifikant.
 $\chi^2=11,39$ df=2 $P(\chi^2)=0,003$.

FRÅGA 13.

HAR DU FÅTT MERA TANDSTEN SEDAN DU BÖRJADE ARBETA VID BOLIDEN KEMI AB ?

16 individer hade inte besvarat frågan. När svaren sammanställdes i två grupper erhöles följande diagram.



Ingen skillnad förelåg mellan grupperna.

FRÅGA 14.

HAR DU FÅTT FLER HÅL I TÄNDERNA SEDAN DU BÖRjade ARBETA
VID BOLIDEN KEMI AB ?

15 individer hade inte besvarat frågan. När svaren sammanställdes
i två grupper erhöles följande tabell.

Svarsalternativ	Hela popul.		H ₂ SO ₄ -avd		HCl-avd		H ₃ PO ₄ -avd	
	n=121	%	n=19	%	n=21	%	n=21	%
Ja		28		28		52		13
Ungefär som tidigare och Nej		72		72		47		87

Saltsyraarbetarna upplever i högre grad att de fått fler hål i
tänderna än övriga. $\chi^2=9,68$ df=2 P(χ^2)=0,008.

FRÅGA 15.

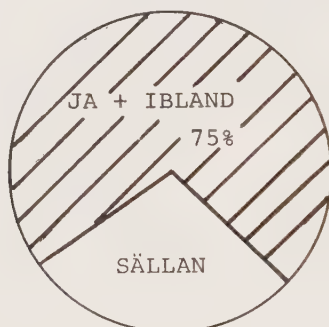
HÄNDER DET NUMERA ATT DU FÅR BELÄGGNINGAR PÅ TÄNDERNA
SOM KAN BERO PÅ TEX SYRA ELLER DAMM I ARBETSMILJÖN ?

Svarsalternativ	Hela popul.		H ₂ SO ₄ -avd		HCl-avd		H ₃ PO ₄ -avd	
	n=122	%	n=10	%	n=21	%	n=31	%
Ja mycket ofta		20		24		24		17
Ja ofta		22		16		38		26
Ibland		33		34		33		29
Nej sällan		16		17		0		23
Nej mycket sällan		10		9		5		16

OM DU SVARAT: JA MYCKET OFTA, JA OFTA ELLER IBLAND

Svarsalternativ	Hela popul.
	n=72 %
Beläggningen brukar vara kraftigt missfärgad	40
Beläggningen brukar vara lätt missfärgad	60

14 individer hade inte besvarat frågan. När svaren koncentrerades till två grupper erhöles följande diagram.

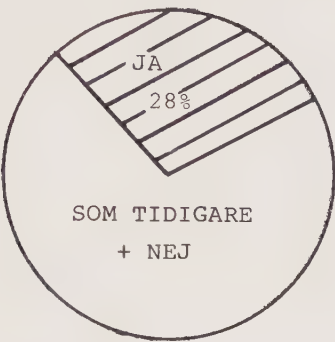


Vid saltsyrafabriken upplevde 95 % av arbetarna att de fick beläggningar på tänderna, som berodde av miljön. Detta gällde också för 74 % av svavel- och 63 % av fosforsyraarbetarna. Skillnaden mellan grupperna var signifikant. $\chi^2=7,62$ df=2 $P(\chi^2)=0,022$.

FRÅGA 16.

BLÖDER TANDKÖTTET LÄTTARE SEDAN DU BÖRJAT ARBETA VID BOLIDEN KEMI AB ?

När svaren sammanställdes i två grupper erhöills följande diagram.



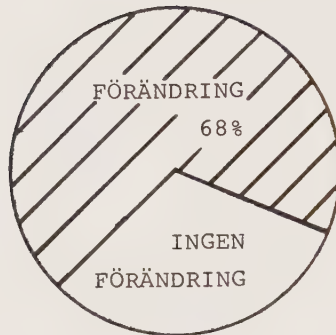
9 individer hade inte besvarat frågan. Ingen skillnad förelåg mellan grupperna.

FRÅGA 17.

FÖRÄNDRAS SALIVEN PÅ NÅGOT SÄTT VID DE TILLFÄLLEN DÅ DU
ANDAS IN MYCKET GAS OCH DAMM?

Svarsalternativ	Hela popul.		H ₂ SO ₄ -avd		HCl-avd		H ₃ PO ₄ -avd	
	n=126	%	n=71	%	n=20	%	n=25	%
Jag märker ingen skillnad		32		34		30		27
Saliven blir tjock och seg		47		47		35		54
Saliven blir tunn och riklig		13		13		25		9
Annan förändring, vilken?		8		7		10		9

10 individer hade inte besvarat frågan. När svaren sammanställdes i två grupper erhöills följande diagram.

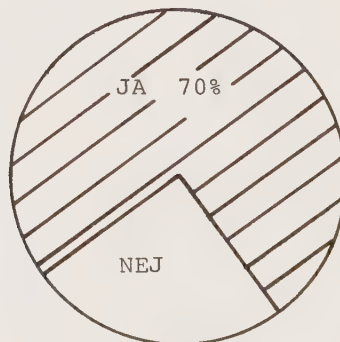


Ingen skillnad mellan grupperna konstaterades.

FRÅGA 18.

TYCKER DU ATT DINA LÄPPAR PÅVERKAS AV DEN SURA LUFTEN
(TEX TORRHET, SPRICKOR, SMÅ SÅR ETC) ?

När svaren sammanställdes i två grupper erhöles följande diagram.



1 individ hade inte besvarat frågan. Ingen skillnad förelåg mellan grupperna.

FRÅGA 19.

NÄR FICK DU DINA TÄNDER ÖVERSEDDA AV DIN TANDLÄKARE
SENAST ?

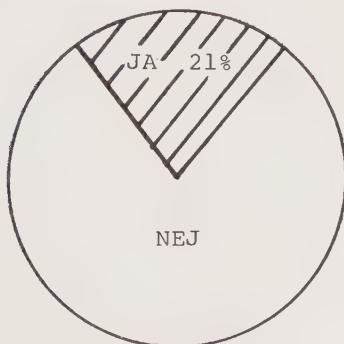
Svarsalternativ	Hela popul.		H ₂ SO ₄ -avd		HCl-avd		H ₃ PO ₄ -avd	
	n=132	%	n=73	%	n=22	%	n=37	%
För mindre än ett år sedan		67		58		82		76
För mellan 1 och 2 år sedan		17		21		0		19
För mer än två år sedan		17		22		18		5

4 individer hade inte besvarat frågan. Andelen arbetare som besökt tandläkare för mindre än ett år sedan var högst i salt-syragruppen - 82 % - och lägst i svavelsyragruppen - 58 % - . Skillnaden mellan grupperna var signifikant $P(\chi^2)=0,042$.

FRÅGA 20.

HAR DIN TANDLÄKARE UPPTÄCKT NÅGRA SKADOR PÅ DINA TÄNDER
SOM HAN/HON MISSTÄNKTE BEROR PÅ SYROR I MILJÖN ?

När svaren sammanställdes i två grupper erhöles följande diagram.



På grund av för låg numerär i cellerna kunde χ^2 -beräkningar av skillnader mellan syragrupperna inte göras. En tendens till att saltsyragruppen hade fått syraskador påpekade av sin tandläkare i högre grad än de båda andra grupperna kunde spåras.

FRÅGA 21.

VILKA LUFTFÖRORENDANDE FAKTORER TYCKER DU HAFT STÖRST
PÅVERKAN PÅ DIN TAND- ELLER MUNHÄLSA ?

113 individer hade svarat med tillsammans 161 svarsalternativ. Den procentuella fördelningen av svarsalternativen framgår ur nedanstående tabell.

Svarsalternativ	n=113		Antal angivna svar
		%	n=161
Syror i luften		19	30
SO ₂ gas		27	43
SO ₃ gas		8	13
Damm		31	50
Fluorföreningar i			
luften		10	16
Andra ämnen		6	9

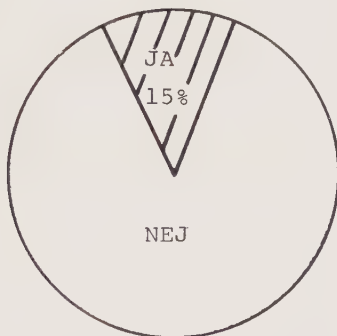
Om de tre första orsaksfaktorerna i tabellen räknades samman fann man att 100 % av saltsyraarbetarna ansåg att dessa faktorer påverkat deras tand-munhälsa. Motsvarande procenttal var för svavelsyragruppen 32 % och för fosforsyragruppen 55 %. Åldersgruppen < 25 år påverkades i mindre grad än de båda äldre åldersgrupperna $P(\chi^2) \leq 0,001$.

FRÅGA 22.

FLUOR ÄR SOM DU VET KÄNT FÖR SIN FÖREBYGGANDE EFFEKT
MOT TANDRÖTA: OM DU TILLHÖR FOSFORSYRAAVDELNINGEN SVARA
DÅ PÅ FÖLJANDE FRÅGA -

HAR DU MÄRKT EN FÖREBYGGANDE EFFEKT MOT TANDRÖTA ?

4 individer i gruppen fosforsyra hade inte besvarat frågan.
När svaren sammanställdes i två grupper erhöles följande diagram.



FRÅGA 23.

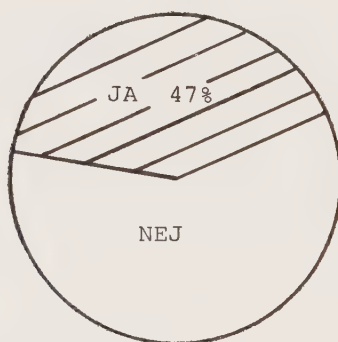
HUR MYCKET KOSTAR DIN TANDVÅRD DIG ÅRLIGEN ?

Resultatet av frågan framgår ur nedanstående tabell. 11 individer
hade inte besvarat frågan. Beräkningar för att studera skillnader
mellan grupperna var ej möjliga.

Svarsalternativ	Hela popul. n=125	%	H ₂ SO ₄ -avd n=69	%	HCl-avd n=21	%	H ₃ PO ₄ -avd n=35	%
Jag går inte regel-								
bundet till tandläkare	24		28		29		14	
Mindre än 100 kr	19		17		14		26	
Mellan 100 och 500 kr	20		52		33		54	
Mellan 500 och 1000 kr	6		3		19		3	
Mer än 1000 kr årligen	2		0		5		3	

FRÅGA 24.

DEN ALLMÄNNA TANDVÅRDSREFORMEN INFÖRDES I SVERIGE 1973.
TYCKER DU PÅ DET HELA TAGET ATT DEN FÖRBÄTTRAT DIN TAND-
VÅRDSSITUATION ?



15 individer hade inte besvarat frågan. När svaren sammanfördes i två grupper erhöles ovanstående diagram. Saltsyraarbetarna upplevde en positiv effekt av tandvårdsförsäkringen i högre grad än de övriga $P(\chi^2)=0,042$.

FRÅGA 25.

HUR MÅNGA TANDBORSTAR FÖRBRUKAR DU PER ÅR ?

5 individer hade inte besvarat frågan. Vid χ^2 -analysen noterades en tendens $P(\chi^2)=0,074$ att saltsyragruppen förbrukar fler tandborstar än övriga. Resultatet framgår av nedanstående tabell.

Svarsalternativ	Hela popul.		H ₂ SO ₄ -avd		HCl-avd		H ₃ PO ₄ -avd	
	n=131	%	n=71	%	n=23	%	n=37	%
1 - 2 st		24		25		17		27
3 - 4 st		50		47		39		62
mer än 5 st		26		28		44		11

FRÅGA 26.

HAR DU TANDBORSTE MED DIG PÅ JOBBET ?

34 % av de 132 individer, som besvarat frågan hade tandborsten med sig på jobbet. Saltsyraarbetarna var flitigare i detta avseende än de övriga. 61 % av dem hade sin borste med sig $P(\chi^2)=0,007$.

FRÅGA 27.

HUR OFTA ANVÄNDER DU TANDPETARE ?

37 % använde tandpetare dagligen, 29 % en gång i veckan och 34 % använde nästan aldrig tandpetare. 5 individer hade inte besvarat frågan.

FRÅGA 28.

HUR OFTA ANVÄNDER DU TANDTRÅD ?

64 % hade aldrig använt tandtråd, och endast 5 % använde tandtråd dagligen.

FRÅGA 29.

HUR OFTA ÄTER DU LAGAD MAT PER DYGN ?

70 % åt lagad mat en gång om dagen medan 25 % åt mer än ett lagat mål per dag. 5 % av arbetarna åt inte lagad mat varje dag. Ingen skillnad kunde i detta avseende konstateras mellan skiftes- och dagtidsarbetare.

FRÅGA 30.

HUR OFTA DRICKER DU KAFFE ELLER TE PER DAG ?

47 % av de tillfrågade drack kaffe eller te mer än 4 ggr dagligen, 44 % 2-3 ggr och 9 % en eller färre gånger dagligen. 1 individ hade inte besvarat frågan.

FRÅGA 31.

HUR OFTA ÄTER DU CHOKLAD, HALSPASTILLER ELLER ANNAT SNASK ?

Svarsfrekvensen framgår av nedanstående tabell. 1 individ hade inte besvarat frågan.

Svarsalternativ	n=135	%
Regelbundet varje dag		3
Ca varannan dag		8
Ca en gång i veckan		28
Jag äter sällan snask		61

Vid en faktoranalys konstaterades en negativ korrelation på 1 %-nivån mellan hög snaskförbrukning och hög kaffe-tekonsumtion.

FRÅGORN 32-36.

Dessa frågor avsåg att belysa arbetarnas åsikter om tandhälsovårdande verksamhet på företaget, tex nyttan av den nya klinik som inrättats och fördelen av att ha en tandläkare inom fabriksområdet. Nästan alla ansåg att en företagstandvårdsverksamhet var ett mycket positivt och befogat inslag i arbetet för en bättre miljö.

FRÅGORN 37-47.

Dessa 10 frågor var avsedda att belysa frekvensen av hosta, förkylningar, snuva och andra symtom på övre luftvägsinfektioner.

67 % av arbetarna hade mindre än 7 sjukdagar per år på grund av förkylning eller andra luftvägsinfektioner. I den yngsta åldersgruppen och gruppen med anställningstid < 3 år förekom högre frekvens av hosta och förkylningar än i övriga grupper $P(\chi^2) < 0,05$. χ^2 -analysen visade också att gruppen med anställningstid > 3 år hade färre sjukdagar än arbetare med kortare anställningstid än 3 år.

FRÅGA 48 A.

RÖKER DU ?

54 % av arbetarna var rökare. Vid jämförelse i åldersgrupper visade det sig att gruppen 26-40 år hade fler rökare än den yngre och den äldre gruppen $P(\chi^2) = 0,038$. Inga skillnader kunde påvisas mellan skiftes- och dagtidsarbetare eller mellan de tre syragrupperna.

Rökarna blev oftare förkylda än icke rökarna $P(\chi^2) = 0,008$. De hostade också mer $P(\chi^2) = 0,019$.

Rökarna drack mera kaffe än icke rökarna $P(\chi^2)=0,016$ och de åt mindre snask $P(\chi^2)=0,008$.

FRÅGA 48 B.

SNUSAR DU ?

23 individer hade inte besvarat frågan om snusning. Bland de övriga använde 19 % snus.

FRÅGORNA 49-54.

Dessa frågor avsåg att belysa arbetarnas rökvanor mer i detalj - när de börjat röka, hur många cigaretter per dag de förbrukade, om de hade slutat röka och deras eventuellt förändrade rökvanor i övrigt.

Redovisning av resultatet av dessa frågor faller utanför ramen för denna studie. Här noteras endast att 34 % av ickerökarna tidigare hade rökt men numera slutat.

FRÅGA 55.

ÄR DU PÅTAGLIGT BESVÄRAD AV DAMM PÅ DIN ARBETSPLATS ?

När svaren sammanställdes i två grupper erhöles följande tabell.

Svarsalternativ	Hela popul.		H_2SO_4 -avd		HCl-avd		H_3PO_4 -avd	
	n=134	%	n=73	%	n=24	%	n=37	%
Ja		69		80		50		55
Varken ja eller nej + Nej		31		20		50		45

2 individer hade inte besvarat frågan.

Svavelgruppen besvärades i högre grad av damm än de båda andra grupperna $P(\chi^2)=0,004$.

FRÅGA 56.

ÄR DU PÅTAGLIGT BESVÄRAD AV GAS PÅ DIN ARBETSPLATS ?

När svaren sammanställdes i två grupper erhöles följande tabell.

Svarsalternativ	Hela popul.		H ₂ SO ₄ -avd		HCl-avd		H ₃ PO ₄ -avd	
	n=134	%	n=73	%	n=24	%	n=37	%
Ja		81		85		71		81
Varken ja eller nej + Nej		19		16		29		19

FRÅGA 57.

HAR MÄNGDEN GAS FÖRÄNDRATS MÄRKBART VID DIN ARBETSPLATS
UNDER DE SENASTE ÅREN ?

Salt- och fosforsyraarbetarna ansåg att mängden gas minskat medan svavelsyraarbetarna ansåg att gasmängden var ungefär densamma som tidigare. Skillnaden mellan dem var signifikant $P(\chi^2) \leq 0,001$.

Resultaten framgår av nedanstående tabell.

Svarsalternativ	Hela popul.		H ₂ SO ₄ -avd		HCl-avd		H ₃ PO ₄ -avd	
	n=133	%	n=71	%	n=24	%	n=38	%
Mängden har minskats kraftigt		34		4		75		63
Mängden har minskats något		32		34		21		34
Ungefär som tidigare		29		52		4		3
Mängden har ökat något		5		9		0		0
Mängden har ökat kraftigt		1		1		0		0

3 individer hade ej besvarat frågan. Arbetare med anställningstid > 3 år hade noterat reduktion av gashalten i högre grad än de med kortare anställningstid $P(\chi^2)=0,002$.

FRÅGA 58.

HAR MÄNGDEN DAMM FÖRÄNDRATS MÄRKBART UNDER DE SENASTE ÅREN VID DIN ARBETSPLATS ?

När resultaten sammanställdes i två grupper erhöles följande diagram.



5 individer hade inte besvarat frågan. Signifikanta skillnader mellan grupperna förelåg inte.

FRÅGA 59.

HAR DIN ARBETSMILJÖ HÄR PÅ BOLIDEN ALLMÄNT SETT FÖRÄNDRATS UNDER DE SENASTE ÅREN ?

Resultaten framgår av nedanstående tabell. 4 individer hade inte besvarat frågan.

Svarsalternativ	Hela popul.		H ₂ SO ₄ -avd		HCl-avd		H ₃ PO ₄ -avd	
	n=132	%	n=71	%	n=23	%	n=38	%
Det har blivit mycket bättre		33		13		65		53
Det har blivit något bättre		43		48		26		45
Det är oförändrat		20		32		9		3
Det har blivit något sämre		3		6		0		0
Det har blivit mycket sämre		1		1		0		0

Resultaten sammanställdes i två grupper - bättre resp. oförändrat + sämre - och χ^2 -prövning gjordes. Denna visade att svavelsyraarbetarna upplevde en lägre grad av miljöförbättring än övriga syraarbetare $P(\chi^2) \leq 0,001$.

Arbetare med lång anställningstid upplevde miljöförbättringen i högre grad än arbetare med kort anställningstid $P(\chi^2) = 0,007$.

FRÅGA 60.

TYCKER DU ATT DITT ARBETE ÄR ALLTFÖR FYSISKT PÅFRESTANDE ?

21 % av såväl svavelsyraarbetarna som fosforsyraarbetarna ansåg att deras arbete var alltför tungt medan 46 % av saltsyraarbetarna hade samma åsikt. Skillnaden mellan saltsyra- och de två övriga grupperna var signifikant $P(\chi^2)=0,037$.

Äldre arbetare tyckte att arbetet var alltför fysiskt påfrestande i högre utsträckning än yngre arbetare (tendens).

1 individ hade inte svarat på frågan.

FRÅGA 61.

ÄR DITT ARBETE ALLTFÖR PSYKISKT PÅFRESTANDE ?

I fosforsyragruppen upplevdes psykisk belastning av arbetet störst. 46 % hade angivit detta. Motsvarande procenttal var i svavelsyragruppen 25 % och i saltsyragruppen 17 %. Skillnaden i detta avseende mellan fosforsyra- å ena sidan och de båda andra grupperna å den andra var signifikant $P(\chi^2)=0,028$.

4 individer hade inte svarat på frågan.

RESULTAT AV STATISTISK BEARBETNING AV NÅGRA BAKGRUNDSFRÅGORS SAMBAND MED ATTITYDER

Åldersgrupper och attityder

Åldersgrupperna bokstavsbetecknades:

Y = åldersgrupp ≤ 25 år

M = åldersgrupp 26-40 år

Ä = åldersgrupp ≥ 41 år

Karies: Arbetare i åldersgrupp Ä ansåg i högre grad än arbetare i de båda andra grupperna att kariesfrekvensen ökat, $P(\chi^2) = 0.028$.

Gingivit: Grupp Y upplevde i högre grad att deras tandkött blöder lättare sedan de börjat arbeta vid Boliden Kemi än grupp M och Ä (tendens).

Munhygien: Grupp Y ansåg sig använda fler tandborstar per år än grupp M och Ä, $P(\chi^2) = 0.013$.

Läppar: Att läpparna irriterades av den sura luften upplevdes starkare av grupp Y jämfört med M och Ä.

Arbetsmiljö: Gruppen Y upplevde inte arbetsmiljöförbättringar som lägre luftföroreningar av gaser eller damm i lika hög grad som grupp M och Ä, $P(\chi^2) < 0.001$.

Anställningstidens längd och attityder

Anställningstidsgrupperna bokstavsbetecknades:

K = anställningstid ≤ 3 år

L = anställningstid > 3 år

Karies: Grupp L ansåg att miljön påverkade deras tänder på det hela taget i högre grad än grupp K (tendens).

Protesprevalens: Grupp L uppgav högre protesprevalens såväl i

ök som uk än grupp K, $P(\chi^2) \leq 0.001$ resp 0.003. Detta gällde i högre grad för yrkesgruppen ugnsprocesskötare jämfört med övriga yrkeskategorier tillsammans, $P(\chi^2) = 0.014$.

Andedräkt: Ugnsprocesskötare i grupp L ansåg att deras andedräkt påverkades av arbetsmiljöfaktorer i högre grad än övriga arbetare (tendens).

Arbetsmiljö: Arbetarna i grupp L upplevde arbetsmiljöförbättringarna i högre grad än de i grupp K, $P(\chi^2) = 0.007$.

Arbetstid och attityder

Arbetsstidgrupperna bokstavs-betecknades:

S = skiftesarbetare

D = dagtidsarbetare

Gingivit: Grupp D upplevde i högre grad än grupp S att tandköttet på det hela taget skadats av arbetsmiljöfaktorer, $P(\chi^2) = 0.017$. Man ansåg även i grupp D i högre grad än i grupp S att man fått mera tandsten och mera beläggningar på tänderna, $P(\chi^2) = 0.012$.

Hälsotillstånd: Arbetarna i grupp D uppgav i högre grad att deras allmänna välbefinnande påverkades negativt av gas eller damm i miljön, $P(\chi^2) = 0.020$ och att de oftare blev förkylda än människor utanför Boliden Kemi, $P(\chi^2) = 0.019$.

Munhygienvanor och attityder

Tandborstar: De arbetare, som köpte mer än 5 tandborstar per år, upplevde i högre grad att deras tandkött på det hela taget påverkades negativt av miljön än de arbetare, som köpte färre tandborstar, $P(\chi^2) = 0.048$

Tandpetare: De som dagligen använde tandpetare noterade en högre skadefrekvens på sina tänder än de som petade sina tänder mindre ofta, $P(\chi^2) = 0.030$. Detta gällde även beträffande tandköttet, $P(\chi^2) = 0.004$. De som använde tandpetare dagligen gick oftare till tandläkaren (tendens).

Kostvanor och attityder

De arbetare, som drack kaffe eller te mer än 4 ggr dagligen, ansåg att deras saliv påverkades av miljöfaktorer i högre grad än de, som var mera måttliga kaffe-te-drickare. Åldersgrupp Y uppgav sig konsumera mera sötsaker än vad man gjorde i de äldre grupperna. För övrigt kunde inte några skillnader konstateras, som kunde härledas till olikheter i registrerade kostvanor.

Rökning och attityder

Rökare upplevde i högre grad att saliven påverkades av arbetsmiljön än icke-rökarna, $P(\chi^2) = 0.038$. Rökarna upplevde inte att tänderna på det hela taget skadades i så hög grad som icke-rökarna gjorde (tendens). Rökarna upplevde arbetsmiljöförbättringarna mera positivt än icke-rökarna, $P(\chi^2) = 0.019$. Icke-rökarna gick oftare till tandläkaren än rökarna, $P(\chi^2) = 0.031$.

Syra och damm och attityder

Damm: De arbetare som uppgav sig besvärades av damm upplevde i högre grad att deras tänder på det hela taget skadades av miljön än de som inte besvärades av dammet (tendens). 3 ggr så många av dem, som besvärades av damm, angav att saliven påverkades av miljön, $P(\chi^2) \leq 0.001$. De, som besvärades av damm upplevde

i högre grad att andedräkten påverkades av miljön, $P(\chi^2) = 0.012$.

Gas:

De arbetare, som besvärades av gas ansåg i högre grad att deras saliv påverkades, $P(\chi^2) \leq 0.001$. De som besvärades av gas, uppgav högre frekvens av beläggningar på tänderna, $P(\chi^2) = 0.024$. De som besvärades av gas, uppgav sig få irritationer på läpparna i högre grad än de som bättre tolererade gasen, $P(\chi^2) = 0.003$. De arbetare, som noterat att mängden gas minskat, ansåg i högre grad att deras tänder på det hela taget skadats av miljön, $P(\chi^2) = 0.045$.

Sammanfattande analyser

Resultat av multipla regressionsanalyser med fyra bildade tandhälsomått mot bakgrundsvariabler, arbetsförhållanden, attityder till arbetsmiljö och levnadsvanor i övrigt. De fyra bildade måtten benämndes (sid 36) Tand, Parod, Saliv och THT.

I tabell 2 redovisas regressionsvikterna, b, som erhöles vid beräkningarna. Endast statistiskt signifikanta b-värden har medtagits i tabellen. Signifikansnivån 5% markeras med x och 1%-nivån med xx.

Tabell 2

Regressionsvikter vid standardiserade multipla regressionsanalyser av fyra tandhälsoindices mot enkät-variabler (I-IV).

Enkätvariabler Arbetsmiljö mm Index och enskilda frågor	T a n d h ä l s o i n d i c e s			
	TAND	PAROD	SALIV	TOTALT THT
I <u>Bakgrund</u> Ålder Anställningstid				
II <u>Arbetsförhålladen</u> Svavelsyra Saltsyra Skiftesarbete	0,29 ^{xx}			0,21 ^{xx}
III <u>Attityder till arbetsmiljö</u> MEDIC-index PSYK-index Syra i miljön SO ₂ i miljön SO ₂ i miljön	0,17 ^{xx} 0,17 ^x	0,33 ^{xx}	0,32 ^{xx} 0,21 ^x 0,18 ^x 0,18 ^x	0,22 ^x 0,31 ^{xx} 0,19 ^x
IV <u>Levnadsförhålladen</u> KOST-index VÅRD-index Rökare	0,20 ^x -0,20 ^x	0,19 ^x -0,18 ^x		0,21 ^x -0,22 ^x
Multipel R	0,56	0,54	0,55	0,64

Av tabell 2 framgår hur, utifrån 4 multipla regressionsanalyser, arbetsförhållanden och attityder till arbetsmiljön mm samverkar med 4 mått eller indices på attityder till tandhälsan. Det framkom att saltsyraarbetarna i högre grad ansåg att ett samband förelåg mellan arbetsmiljön och tandhälsan än övriga syraarbetare (dvs ligger högre än övriga grupper på TAND-index).

De arbetare, som i frågor om attityder till arbetsmiljön i sin helhet angivit, att de upplevde denna som negativ, upplevde också att saliven förändrades (dvs hade högt MEDIC- resp SALIV-index). Dessa arbetare upplevde också att tandhälsotillståndet i sin helhet försämrades av arbetsmiljöfaktorer (de hade högre värde på THT-index än de övriga).

De arbetare, som ansåg att deras arbete var alltför psykiskt eller fysiskt ansträngande (PSYK-index) upplevde i avsevärt högre grad än övriga att såväl tänder, tandkött som saliv påverkades negativt av miljön. Den luftförorenande faktor i arbetsmiljön, som ansågs ha störst skadeverkan på tänderna var SO_2 -gas. Saliven påverkades mest av SO_3 -gas och denna gas ansågs också vara den luftförorening, som hade störst negativ effekt på tandhälsotillståndet som helhet (THT-index).

Arbetare, som i det sammanvägda VÅRD-index hade höga poäng, dvs hade angivit hög tandborst- och tandpetarförbrukning och som ofta besökte tandläkare osv, ansåg att samband mellan deras arbetsmiljö och tandhälsa förelåg i högre grad än de arbetare gjorde, som var mera ointresserade av sin munhygien.

Vid en jämförelse mellan icke-rökares och rökares attityder framgår ur tabell 2 att rökarna hade signifikanta negativa TAND-, PAROD- och THT-regressionsvikter. Detta innebär att icke-rökare i högre grad upplevde att samband mellan arbetsmiljön och tandhälsostatus förelåg.

Den multipla korrelationskoefficienten R låg för samtliga 4 tandhälsoindices mellan 0,54 och 0,64. Detta visar också att samband fanns mellan de studerade enkätvariablerna och tandhälsomåtten.

KAPITEL 2

KLINISK TANDHÄLSOUNDERÖKNING AV ARBETARE VID BOLIDEN KEMI'S SYRAFABRIKER

INTRODUKTION

Som ett led i arbetet med att bedöma sambandet mellan tandhälsa och arbetsmiljö genomfördes en omfattande tandhälsokontroll av anställda vid svavel-, salt- och fosforsyrafabrikerna samt bland anställda vid företagets hamnanläggningar. Undersökningen påbörjades i slutet av 1977 och avslutades i början av 1979. Den genomfördes i moderna lokaler, som inrymmer tandhälsovårdsklinik.

I föreliggande arbete kommer endast de delar av den kliniska tandhälsoundersökningen, som kan relateras till enkätundersökningens resultat, att redovisas. Vid tandhälsoundersökningen bedömdes exempelvis de parametrar, som registrerats, mot tre arbetsmiljörelaterade variabler. Dessa variabler var anställningstid, expositionsgrad för luftföroreningar och miljödosis. Miljödosen var ett index avsett att avspejla den dos föroreningar, som arbetarna exponerats för under hela anställningstiden. I enkätundersökningen finns endast anställningstiden upptagen som arbetsmiljörelaterad variabel och i föreliggande monografi kommer därför i detta kliniska kapitel också bara denna att redovisas.

Det är viktigt att påpeka att arbetsmiljön inte är direkt jämförbar mellan de tre olika syrafabrikerna. Vid alla tre förekommer visserligen både syra-gas och damm i inandningsluften, men syrorna har olika egenskaper och koncentrationer. Dammets surhetsgrad och abrasivitet är, som tidigare nämnts, olika i fabrikerna. De attityder till relationen tandhälsa-arbetsmiljö, som orsakats eller influerats av arbetsförhållandena, torde däremot vara mera jämförbara.

Ett jämförelsevis stort antal epidemiologiska undersökningar av

tandhälsotillståndet hos arbetarpopulationer har publicerats. Endast ett fåtal av dessa belyser emellertid syrafabriksarbetare. Björn (1971) visade i Kockumsundersökningen att antalet förlorade tänder och antalet primärkarierade tänder var signifikant högre bland varvsarbetare än bland tjänstemän. Antalet rotfyllda och antalet kronförsedda tänder var större bland tjänstemännen.

Lövdal och medarbetare (1958) visade att tjänstemäns parodontalstatus var bättre än arbetares och (1958 -2) att protesprevalensen var högre bland arbetare. Lövdal och medarbetare (1961) fastslog att rökning och dålig munhygien var viktiga faktorer i gingivitpatogenesen.

I Bolidenundersökningen har endast arbetare och arbetsledare studerats på grund av att antalet tjänstemän var för lågt för att möjliggöra jämförande studier.

Ett flertal olika arbetsmiljöfaktorer har visat sig kunna inverka negativt på tänderna och deras omgivande vävnader (Shour och Sarnat 1942, Burkett 1957). Bland dessa faktorer är syror och sura gaser av störst betydelse för de anställda vid syrafabrikerna, men även dammet bör beaktas i sammanhanget. Man har sedan länge känt till att arbetare i syrafabriker fick frätskador på tänderna (Thourén 1939). Trots detta finns endast relativt få undersökningar om detta förhållande publicerade. De flesta har utförts på anställda inom salt- och svavelsyraindustrin medan fosforsyra-anställda har studerats i mycket liten omfattning. Hur industriellt damm påverkar tandhälsan har inte undersökts.

Berenzon (1931) beskrev några exempel på hur framtänder destruerats av saltsyraångor i en fabrik där saltsyra och pikrinsyra framställdes. Skadorna medförde i avancerade fall så omfattande erosioner av framtänderna att öppet bett uppstått. Berenzon

skildrade förloppet av den erosiva destruktjonen så att incisiverna initialt förlorade sin glans och blev matta, i senare stadier blev emaljytan skrovlig och täckt av brun missfärgning, incisala skären blev tunnare, varefter tandkronornas höjd gradvis minskade. Pulpan blottades inte och tänderna blev inte sensibiliserade. Samtliga undersökta femton arbetare hade skador. Berenzon föreslog att arbetarna skulle använda en gasmask med alkaliskt filter men arbetarna föredrog en trasa, som de fuktade med vatten och höll mellan tänderna.

Andra äldre undersökningar av tandhälsotillståndet hos syrafabriksarbetare (Koelsch 1930, Hecker 1934) påvisade att man varken i salt- eller svavelsyrafabriker fick en högre kariesfrekvens, medan Schour och Sarnat (1942) menade att dessa syror orsakade gingiviter.

Sellman (1945) undersökte 85 arbetare i en galvaniseringsindustri i Stockholm. Sextiosex av dem ansågs arbeta i en särskilt syra-rik miljö, medan nitton andra hade mindre riskfyllda uppgifter inom fabriken. Riskgruppen sysselsattes huvudsakligen med betning av metaller med saltsyra. Inandningsluften, som troligen var fuktig och innehöll mycket höga halter av saltsyra, förväntades ge såväl ökad karies- som parodontitfrekvens. Sellman konstaterade att hög halt av saltsyra i luften kan ge något högre kariesfrekvens vid lång anställningstid hos riskgruppen. Han fann en påtaglig abrasion av tänder även hos unga arbetare och ovanliga typer av missfärgning av tänder, som kunde orsakas av miljöfaktorer. Missfärgningen antogs vara av metalliskt ursprung. Sellman mätte pH i vilosaliven och fann förvånande nog en tendens till alkalitet. Parodontitfrekvensen tycktes ej påverkas av miljön, men Sellman påpekar att syramiljö kan ha en preventiv effekt vid tandstensbildning.

Wimmis (1924) undersökte arbetarna vid ett nitreringsverk. Han

konstaterade där att ingen arbetare som exponerades för syra fick spanska sjukan. Han påpekade att detta talade för syrornas infektionsskyddande effekt.

Lynch och Bell (1947) beskrev avancerade dentala erosioner hos arbetare som exponerades för oorganiska syraångor.

Sundberg (1947) angav att H_2NO_3 , som förekom i luften med en koncentration av 0,082 mg/l gav skador på tänderna efter 6-8 månaders anställningstid. Han kunde inte påvisa att karies- eller parodontalstatus påverkades av syror i arbetsmiljön.

Kiegler (1946) undersökte ett 100-tal arbetare vid tjugo olika fabriker där syror förekom i luften. Han konstaterade att saliven såsom ett organismens försvar mot syrapåverkan reagerade alkaliskt.

Knight (1969) påstår i ett arbete om erosioner och abrasioner att det finns cirka 100 olika yrken där syror i arbetsmiljön utgör en tandhälsorisk.

Dale och McCauley (1948) konstaterade efter undersökning vid en fabrik där fluorvätesyra förekom att denna syra inte orsakade erosioner och att den även innebar ett visst skydd mot svavelsyraerosioner, då båda syrorna förekom tillsammans. Fluorvätesyrans koncentration var så anmärkningsvärt hög att fönster-rutor och glasögon förstördes på några månader.

Paul (1962) undersökte 160 män, varav 63 var tandförsedda. De var anställda vid en batterifabrik där svavelsyra som droppar eller dimma förekom som en spray i luften. Grava erosioner konstaterades i 10 fall, men han påpekade att även resistenta individer fanns. Dessa hade trots många års exponering inte fått erosioner. Läpparna skyddade tänderna mot erosion, endast ytor som inte täcktes av dem blev eroderade av syrasprayen. Inga

erosioner konstaterades distalt om 3:orna. Typiska "munandare" fick inte arbeta i miljön (Malcolm och Paul 1961). Liknande tandskador vid en batterifabrik beskrevs också 1940 (Committee).

I England diskuterades på 1960-talet (Memorandum, 1959) om dentala erosioner som orsakades av syror i arbetsmiljön kunde betraktas som yrkesskador ur sjukförsäkringssynpunkt. Med hänsyn till brist på uppgifter och data om prevalensen av "dental industrierosion" understödde The Ministry of National Insurance and Pensions en bred fältundersökning av tandhälsotillståndet hos syraarbetare vid 48 fabriker på olika orter i England. Arbetet leddes av Bruggen Cate. Olika fabriksmiljöer med sex oorganiska och en organisk syra beskrivs i arbetet, men koncentrationen av syra, luftfuktighet eller expositionsgrad anges inte. Fram- och hörntänder hos 555 arbetare undersöktes. Erosioner hos 32% av arbetarna konstaterades. Erosionerna indelades i 3 grader och Bruggen Cate konstaterade dels att gränsen mellan erosion och abrasion är flytande, dels att abrasioner kunde förändra erosionernas utseende. Parodontala sjukdomar var mer frekventa hos syraarbetarna, medan kariesfrekvensen inte signifikant avvek från den i kontrollgruppen. För att studera hur erosionerna framskred i industrimiljön undersöktes vissa arbetare med 8-månadersintervaller under en tvåårsperiod. Endast fram- och hörntänder studerades. Utvecklingen från den initiala erosionen med rundad incisalkant till grava destruktionser med öppet bett som resultat beskrivs. Buccalytorna angreps främst där de inte skyddades av läpparna. Av 324 arbetare, som undersöktes mer än en gång, fann Bruggen Cate aggraverade erosioner hos cirka 20%. I en kontrollgrupp konstaterades inga erosioner medan abrasioner registrerades hos 7,5% av arbetarna. Olika fabrikers luftkonditioneringssystem vid varierande koncentrationer av syror kommenteras i arbetet. Erosionsfrekvensen minskade om ventilationen förbättrades (Bruggen Cate 1968).

Ericson et al. (1975) undersökte 28 arbetare vid Tudorfabriken i Nol. Tjugoen arbetade med batteriframställning i en fuktig, svavelsyrarik miljö. Bl a analyserades pH, buffring och glykoproteiner i saliven. Erosioner konstaterades i sjutton fall. Salivanalyserna visade avvikelser i vissa delar mellan syraarbetare och kontrollgrupp. Syraarbetarna hade lägre buffringskapacitet och lägre halter av protein, hexosamin och sialinsyra.

Skogedal och medarbetare (1977) undersökte i en pilotstudie 12 arbetare vid en norsk fabrik. Ett samband mellan tanderosioner och anställningstid konstaterades. Fabriken använde sig av elektrolytiska metoder för zinkframställning. I en annan norsk undersökning från Norsk Hydros magnesium-elektrolysfabrik i Heröja fann Jorkjend (1978) inga särskilt markanta miljöeffekter på de dentala förhållandena. Trots att saltsyra av och till förekom i "sjenerende konsentrasjoner" kunde han inte konstatera erosioner, tandköttspåverkan eller munslemhinneförändringar som hade samband med anställningstiden. Hans material omfattade 53 personer uppdelade i 4 grupper.

I Tandlaegebladet (Bertram och Brinklöv, 1983) beskrivs ett aktuellt gravt fall av syraskadade tänder.

Av ovanstående litteraturöversikt framgår att tandhälsotillståndet hos arbetare vid några olika syrafabriker undersökts. Erosioner av fram- och hörntänder har konstaterats i de flesta studierna, medan man haft olika åsikter om arbetsmiljöns effekter på karies- och parodontitstatus. Undersökningar gjorda i moderna fabriker med relativt låga halter syra saknas. Detta gäller särskilt beträffande fosforsyrafabriker. Tidigare undersökningar har inte definierat de arbetsmiljöförhållanden, som förelåg. Expositionsgrad eller expositionstid har därför inte kunnat bedömas.

Det damm som förekommer i industrimiljöer där syror tillverkas

eller används har inte beaktats ur tandhälsosynpunkt, trots att det torde ha avgörande betydelse för erosions- och abrasions-skador på tänder (Walters, 1952).

De erosioner, som uppstår hos individer med överskott av magsyra i munhålan, drabbar främst tändernas palatinalytor. Patienter med anorexia neurosa kan uppvisa erosioner av buccalytan på överkäkens kindtänder. Dessa erosioner är av annan natur och annat utseende än de erosioner-abrasioner, som iakttagits hos syraarbetare.

M A T E R I A L - KLINISK UNDERSÖKNING

Materialet omfattade samtliga anställda arbetare och arbetsledare vid svavelsyra-, saltsyra- och fosforsyrafabrikerna vid Boliden Kemi AB i Helsingborg. Något urval gjordes inte på annat sätt än att sjukpermitterade, korttidsvikarier och långtidslediga, t ex på grund av militärtjänst, inte togs med i undersökningen.

Till undersökningen kallades samtliga som fanns upptagna på företagets avlöningslistor för syrafabrikerna under tiden 771201-781130. Totalt fanns på dessa listor 191 anställda. 5 av dem kallades inte. Av de 186 kallade blev 168 fullständigt undersökta och 3 delvis undersökta. (Materialet blev större än enkätundersökningens material av två skäl. Dels kallades till klinisk undersökning enligt ett helt års anställningslistor medan enkäten utsändes till dem som upptogs på en viss månads lista. Dels kallades till klinisk undersökning även arbetare, som organisatoriskt tillhörde andra avdelningar, men som ändå hade sitt fasta arbete inom syrafabrikerna. Detta senare gällde framför allt reparatorer. Vid fosforsyrafabriken var det kliniska materialet mindre än enkätmaterialet på grund av viss reduktion av arbetsstyrkan.)

Material och bortfallsfrekvens framgår av tabell 3. Det numerära bortfallet var 15 motsvarande en bortfallsfrekvens av 8,1%.

De patienter, som inte kom till undersökning, hade kallats 4 gånger. Telefonkontakt etablerades med dem för att utröna anledningen till uteblivandet.

I tabell 4 redovisas anledningarna till uteblivandet.

Tabell 3. Material och bortfallsredovisning - klinisk undersökning

	antal individer på listorna	antal kallade till klin. uns.	antal fullstän- digt undersökta	antal delvis undersökta	bortfallsfrekvens
SVAVELSYRAGRUPPEN	114	111	98	3	9,0%
SALTSYRAGRUPPEN	42	40	36		10,0%
FOSFORSYRAGRUPPEN	35	35	34		2,9%
HELA MATERIALET	191	186	168	3	8,1%

Tabell 4. Redovisning av anledning till uteblivande från under-
sökning.

Avd	Född år	Exp- grad	Anst.tid i månader	Anledning till uteblivandet
H ₂ SO ₄	1931	2	60	Ville ej
"	1951	2	40	Primärt undersökt. Uteblev sedan. Okänd orsak
"	1952	2	4	Uteblev. Okänd orsak
"	1937		108	Ville ej. Troligen helprotes
"	1919	2	96	" " " "
"	1930	1	72	" " Har helprotes
"	1949	2	30	" " Fackliga skäl?
"	1946	2	25	" " " "
"	1951	2	25	" " " "
"	1950	2	25	" " " "
Hcl	1926	2	180	Uteblev. Okänd orsak
"	1917	1	84	Ville ej. Deltidsarbetare
"	1920	2	14	Ville ej.
"	1926	1	4	Uteblev. Okänd orsak
H ₃ PO ₄	1934		18	Ville ej

ÅLDERS- OCH KÖNSFÖRDELNING I MATERIALET

Materialet åldersgrupperades på samma sätt som vid enkäten, och fördelningen framgår av tabell 5. Två av de undersökta var kvinnor. En kvinna arbetade i fosforsyrafabriken och en i saltsyrafabriken. De särredovisas inte.

Tabell 5. Åldersfördelning 780607 i materialet.

Ålders- grupp		H_2SO_4	HCl	H_3PO_4	Summa
-25	1	28	3	9	40
26-40	2	44	13	14	71
41-	3	26	20	11	57
Summa		98	36	34	168

Medelåldern i svavelsyragruppen var 35,0 år, i saltsyragruppen 43,3 år och i fosforsyragruppen 36,9 år med standarddeviationerna 11,8, 13,2 respektive 12,9.

ANSTÄLLNINGSTID

Medelanställningstiden var i svavelsyragruppen 68 månader, i saltsyragruppen 125 och i fosforsyragruppen 53 månader.

Anställningstiden uppdelades i tre grupper:

Grupp 1 - > 175 månaders anställningstid

Grupp 2 - 174-70 månaders anställningstid

Grupp 3 - < 70 månaders anställningstid

Arbetare med kortare anställningstid än 6 månader medtogs inte vid de beräkningar, som gjordes med anställningstiden som arbetsmiljöfaktor. Det var 3 anställda vid H_2SO_4 - och en vid vardera HCl - och H_3PO_4 -fabrikerna. Dessa 5 ingår inte i gruppen <70 månader i tabell 6, som visar materialets fördelning i anställningstidsgrupper.

Tabell 6. Anställningstiden i månader.

Fabrik	Anst.tid	n	Medelanst.tid	
			M	s
H_2SO_4	< 70	56	39.52	14.84
	70- 174	33	108.64	160.61
	>175	6	255.67	73.87
HCl	< 70	12	31.42	17.45
	70- 174	12	96.60	29.84
	>175	11	221.18	73.37
H_3PO_4	<70	24	38.96	14.87
	70- 174	9	73.33	4.00

ANSTÄLLNINGSTID OCH ÅLDER

Tabell 7 visar korrelationskoefficienterna, r , för ålder och anställningstid och sannolikheten för dessa koefficienter, $P(r)$.

Tabell 7. Korrelationskoefficienter mellan ålder och anställningstid.

Arbetargrupp	r	$P(r)$
Svavelsyragruppen	0.36	< 0.001
Fosforsyragruppen	0.16	0.375
Saltsyragruppen	0.66	< 0.001
Hela materialet	0.47	< 0.001

Av tabellen framgår att sambandet mellan ålder och anställningstid är störst vid saltsyrafabriken medan något signifikant samband inte kunde konstateras vid fosforsyrafabriken.

MATERIAL - SALIVANALYSER. 2.

För att närmare studera arbetsmiljöns effekt på salivens sammansättning gjordes en serie analyser av tuggstimulerad blandsaliv, som samlats direkt ute i fabrikerna under pågående arbetspass. Förutom de parametrar, som bestämdes vid de salivanalyser som gjordes i tandhälsoundersökningen, bestämdes även halten av glykoproteiner och immunglobuliner. Ericson et al (1975) har visat att salivens glykoproteinhalt kan påverkas vid arbete i en batterifabrik där höga halter av syra förekom. Det var därför angeläget att under liknande betingelser studera glykoproteinhalterna hos arbetare vid Boliden Kemis syrafabriker.

Försöket omfattade 3 grupper med 20 arbetare i varje grupp:

Grupp 1 - 20 arbetare i saltsyrafabriken

Grupp 2 - 20 arbetare i svavelsyrafabriken

Grupp 3 - 20 arbetare i fosforsyrafabriken

Grupperna bestod av hela arbetslag eller skift vid fabrikerna, vilket innebar att även tjänstemän ingick i dem (1 vid varje fabrik).

METODER

Registrering av data

Samtliga data registrerades på undersökningskort av samma typ som använts vid Jönköpingsundersökningen (Axelsson et al, 1975). Bilaga 3 och 4.

Autoanamnes

Patienten fick fylla i en standardiserad hälsodeklARATION omfattande bl a uppgifter om medicinering. Bilaga 2.

Anamnes

Anamnes upptogs enligt en enhetlig mall. Bl a noterades tidpunkten för insättande av proteser eller stora brokonstruktioner i relation till anställningstiden vid Boliden Kemi. En fluoranamnes omfattande uppgifter om fluor i dricksvatten och tandkräm gjordes. Subjektiva symptom från eroderade-abraderade tänder som isningar och käkledsbesvär noterades liksom de miljörelaterade förändringar av tandstatus som arbetarnas respektive tandläkare eventuellt påpekat.

Studiemodeller

Alginatavtryck togs av samtliga tandförsedda käkar. Modellerna användes vid studium av abrasion, erosion, bettförhållande och utlösning av tandsubstans i relation till amalgamfyllningar.

Röntgenundersökning

Panoramaröntgenbilder togs på samtliga patienter med SSW-apparatur Panorex 90 kV och film Kodak DF 85. Intraorala röntgenbilder, såväl apikala som bite-wing, togs med Siemens 60 kV dentalröntgenapparat och Kodak DF 58 film. Filmerna framkallades i maskin (Philips Rollomat) och bilderna bedömdes mot ljusbord med lupp. Approximalkaries, retinerade tänder och radices relictæ registrerades genom röntgenundersökningen.

Färgfoto

Samtliga tandförsedda käkar fotograferades. En så långt möjligt standardiserad teknik tillämpades. Vid fotograferingen användes en kamera av märket Olympus OM II med Vivitar makroobjektiv, ringblix och Kodachromefilm. Diabilderna analyserades beträffande missfärgningar av tänder, erosioner och abrasioner samt gingivans exteriör.

Registrering av antalet kvarvarande tänder

Antalet kvarvarande tänder i 28-tandsbettet räknades. Registreringen gjordes såväl i munnen som på studiemodellerna. Röntgenbilderna användes i tveksamma fall för att säkerställa bedömningen. Visdomständer medräknades inte. Retinerade eller semi-retinerade tänder (utan occlusionskontakt) medräknades inte. Tand- eller rotrester, som bedömdes ha ringa eller ingen betydelse för tuggningen, medräknades inte. Med fronttänder avsågs fram- och hörntänder och med kindtänder avsågs premolarer och molarer.

Registrering av tandrestaureringar

Samtliga förefintliga tandtor registrerades med avseende på förekomst av restaurering med något av följande material: amalgam, tandfärgat fyllningsmaterial och gjuten ersättning. Avtagbara konstruktioner eller hängande broled medräknades inte.

Kariesregistreringar

Samtliga tandtor i 28-tandsbettet bedömdes med avseende på karies enligt följande kriterier:

Karies-manifest_karies: Kariesskada på ej tidigare restaurerad tandyta, där skadan nått sådan omfattning att den vid sondering på glatt yta kunde verifieras som kavitetbildning och att den vid sondering i fissurer medförde att sonden fastnade vid lätt tryck (Koch 1967).

Röntgenologiskt_verifierad_karies: På approximalytan röntgenologiskt iakttagbar mineralförlust som ej är tillgänglig eller kan verifieras med spegel och sond och där "röntgenskuggan" går djupare än 2/3 av emaljens tjocklek.

Rotdentin-karies-manifest_rotkaries: Kariesskada på rotyta, som ej tidigare hade restaurerats, karakteriserad som uppmjukning av rotytan, där sonden fastnar, eller som kavitation.

Sekundärkaries: Kariesskada på tidigare restaurerad tandyta. Kavitation, som kan säkerställas vid klinisk undersökning med spegel och sond och som ej har karaktär av erosion eller hypoplasi. Sekundärkaries på approximalyta där röntgenskuggan vid restaureringskanten går djupare än 2/3 av emaljens tjocklek.

Total karies: Summan av antalet manifest karierade och antalet sekundärt karierade ytor anges som total karies.

DMFS-index: Karieserfarenheten: Samtliga data från undersökningskorten beträffande tandytor med karies (DS), antalet förlorade tandytor (MS) och antalet restaurerade tandytor (FS) registrerades. Rot- eller sekundärkaries medräknades inte i DMFS-index. Karieserfarenheten hos förlorad kindtand beräknades som tre ytor och hos förlorad fronttand som två ytor i detta index.

Registrering av erosioner och abrasioner

Erosions- och abrasionsstatus registrerades för fram- och hörntänder enligt nedan angiven metod. Begränsningen av registreringarna till fronttänderna motiverades av att arbetsmiljöeffekter av föreliggande typ bäst kan studeras på dessa tänder (Paul 1962).

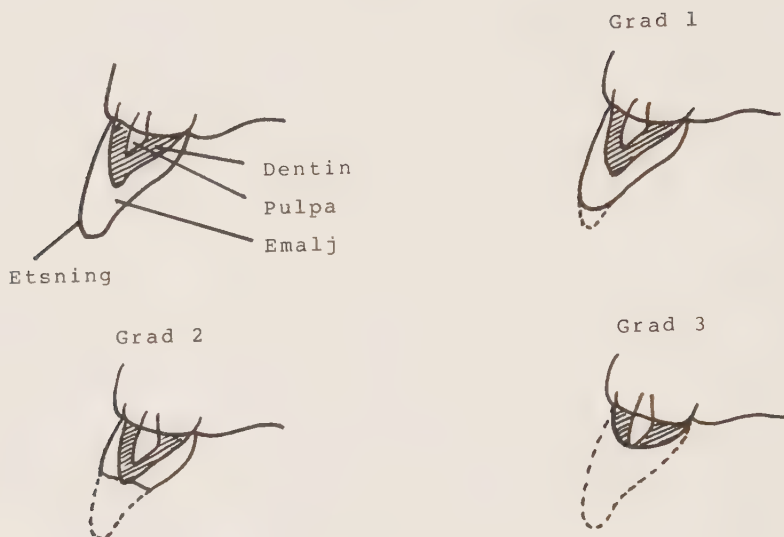
Erosion och abrasion registrerades i tre grader incisalt på fronttänderna. Dessa grader benämndes substansförlustgrader och de klassificerades på följande sätt:

Substansförlustgrad	1	-	Erosion-abrasion omfattande endast emalj
Substansförlustgrad	2	-	Erosion-abrasion omfattande emalj och dentin
Substansförlustgrad	3	-	Erosion-abrasion omfattande emalj, dentin och sekundärdentin

Erosion avser en kemisk utlösning av tandsubstans och abrasion en mekanisk förslitning av tandsubstans. Gränserna mellan erosion och abrasion är flytande (Frostell 1973) och metoden att redovisa dem tillsammans som substansförlust därför motiverad. Metoden liknar den som användes av Bruggen Cate (1968) och fram-

går av nedanstående figur.

Figur 4. Substansförlust. Index.



Registreringarna gjordes direkt i munnen och efterkontrollerades sedan på studiemodellerna. Vid fall, som var svårbedömda, underlättade studiet av modellerna klassificeringen.

Gingivitregistreringar

För registrering av gingivitprevalensen användes följande kriterier: Blödning respektive icke blödning vid sondering.

Diagnosen gingivit fastställdes vid försiktig sondering-fick-

djupsmätning med fickmätningssond enligt Hilming. Registreringen gjordes mesialt, buccalt, distalt och lingualt vid varje tand.

Registrering av läppförändringar

Den yttre slemhinnan av läpparna inspekterades med avseende på rodnader, sprickor, sår, deskvamationer och tecken på etsningar eller uttorkning. Iakttagna förändringar beskrevs i journalerna och dokumenterades med färgfoto.

Registrering av missfärgningar och färgade beläggningar på tänderna

Samtliga fronttänder inspekterades med avseende på missfärgning eller färgade beläggningar. Iakttagna missfärgningar dokumenterades med färgfoto. Missfärgningarna beskrevs i journalen tillsammans med patienternas attityder till deras prevalens och i vilka situationer de uppstår. Missfärgning av tänder och beläggning på tänder har inte särredovisats utan sammanförts under rubriken "missfärgning av tänder".

Salivanalyser

Salivanalyser gjordes i två olika skeden i undersökningarna, dels i samband med den första kliniska undersökningen - Salivanalyser 1. - dels senare i undersökningen direkt ute i fabriker under pågående arbetspass - Salivanalyser 2.

Salivanalyser 1.: Vid första besöket på tandkliniken vid Boliden Kemi fick samtliga arbetare, som deltog i undersökningen, lämna salivprov, vilosaliv och tuggstimulerad saliv. Salivproven lämnades innan den kliniska inspektionen påbörjats. Proven analyserades på nedan angivet sätt.

Vilosaliv

Blandsaliv insamlades via en glastratt i ett glasrör under 5 min.
Följande parametrar registrerades:

Sekretionshastighet: Insamlad volym uppmättes och salivproduktion
i ml/min uträknades.

pH-värde: Med en kombinationselektrod och Radiometer
Gk 2401C (Bergman & Beving) bestämdes sali-
vens pH-värde.

Tuggstimulerad saliv

Paraffinstimulerad brandsaliv insamlades under 5 minuter. Följande
parametrar registrerades:

Sekretionshastighet: (se vilosaliv)

pH-värde: (se vilosaliv)

Buffringskapacitet: Bestämningen gjordes på sätt som angavs av
Ericsson (1959)

Kalcium och Oorganiskt kalcium och fosfor bestämdes på
fosfor: nedan angivna sätt.

Bestämning av kalcium - Atomabsorptionsspektrofotometrisk metod

För att förhindra störning av närvarande fosfat tillsattes en lantanlösning och provet späddes 1:50 med vatten, varefter bestämningen skedde direkt på lösningen med användning av en acetylen-luft-flamma. Härvid erhöles ingen störning av närvarande proteiner och natriumjoner. Någon avskiljning av proteiner genom utfällning med triklorättika och centrifugering behövde alltså ej göras och ej heller behövde kalibreringslösningarna försättas med natrium, vilket gjordes enligt en äldre analysmetod (Newbrun 1961).

Både provmätlösningarna och kalibreringslösningarna innehöll 0,1 % lantan. Denna koncentration av lantan har visat sig helt eliminera störningen av fosfat, medan man vid bestämningar i mera koncentrerade lösningar (med spädning 1:10) använde en lantankoncentration på 1 %.

Bestämningen av kalcium kan ske i samma salivprov som använts vid bestämning av salivens buffringskapacitet (Ericsson, 1959). Efter denna bestämning fanns proven i 10 ml:s graderade centrifugrör, vilka tillslöts med en kork och lämnades för bestämning av Ca och P.

Centrifugrören innehöll 1 ml vilosaliv + 3 ml 0,0033 N HCl eller 1 ml tuggstimulerad saliv + 3 ml 0,005 n HCl, samt några ml avjonat vatten, som tillkommit vid en noggrann avsköljning av glaselektroden (Angmar-Månsson 1976).

$$\text{Halten av kalcium angavs i mg/l} = \frac{\text{Ca, } \mu\text{g/ml}}{0,02}$$

där 0,02 = ml saliv per ml mätlösning.

Metodens reproducerbarhet bestämdes. Standarddeviationen beräknades från dubbelbestämningar (Blom 1965) av tio prover till

+ 1,3 mg Ca per l eller
+ 0,03 mM Ca per l

Normalvärden för kalciumhalten i saliv (Ericsson, 1967):

1. Vilosaliv, blandad:
Ca-halter på c:a 68 mg/l eller 1,7 mM/l.
2. Tuggstimulerad saliv, blandad:
Ca-halter på c:a 60 mg/l eller 1,5 mM/l.

Ca-halten kan dock variera från ovannämnda normalvärden mellan 30-110 mg/l eller 0,75-2,75 mM/l (Ericsson, 1967).

Bestämning av fosfor

Oorganiskt fosfat bestämdes spektrofotometriskt (Vitatron DCP). Fosfat ger med molybdensyra en gul komplexförening som reduceras till en blå komplexförening. Som reduktionsmedel användes askorbinsyra. Vid närvaro av antimon förkortas erforderlig reduktionstid vid rumstemperatur till 10 min och den blå färgen är sedan stabil i minst 24 timmar. Det erhållna P-Sb-Mo-blå-komplexet (P:Sb=1:1) har ett absorptionsmaximum vid 876 nm (eller nära denna våglängd).

Metoden utgör en modifikation av den metod som ursprungligen angavs av Murphy och Riley, 1962.

Metoden är mycket känslig och bestämningen görs i 0,1 ml saliv. Bestämningen gjordes i det salivprov som använts vid bestämning av buffringskapaciteten.

Fosfathalten rapporterades som halten fosfor (P) i mg per l eller mM per l.

Metodens reproducerbarhet bestämdes. Standarddeviationen beräknades från dubbelbestämningar (Blom, 1965) av tio prover till

+ 2,6 mg P per l eller
+
- 0,08 mM P per l

Normalvärden för oorganiska fosfathalten i saliv (Ericsson, 1967):

1. Vilosaliv, blandad:

P-halter på 125-215 mg/l eller 4,0-6,9 mM/l.

2. Tuggstimulerad saliv, blandad:

P-halter på 110-155 mg/l eller 3,5-5,0 mM/l.

P-halten kan dock variera från ovannämnda normalvärden mellan 90-280 mg/l eller 2,9-9,0 mM/l (Ericsson 1967).

Salivanalyser 2: I respektive fabrikslokaler ordnades på enkelt sätt möjligheter för arbetarna att få lämna salivprov. En portabel batteridrivna pH-meter av samma typ som användes vid salivanalyser 1. placerades på ett bord i lokalen där den kalibrerades. I ett ställ hade graderade glasprovrör med uppsamlingstrattar numrerats.

Salivproven insamlades vid 10-tiden på förmiddagen, d v s efter cirka 3 timmars arbete. 3-4 arbetare åt gången fick gå direkt från sina arbeten för att lämna prov.

Efter munsköljning med vatten fick arbetarna tugga ett stycke paraffin och saliv uppsamlades under minst 5 minuter. Den insamlade mängden saliv skulle vara minst 10 ml. Endast tuggstimulerad saliv analyserades vid detta försök.

Sekretionshastighet och pH-värde

Sekretionshastighet och pH-värde avlästes direkt i samband med provtagningsmomentet. Provrören tillslöts sedan med en gummi-kork och transporterades till tandklinikens laboratorium.

Buffringskapacitet, halter av Ca, P och Na

Buffringskapaciteten bestämdes vid kliniken efter genomluftning (Ericsson 1959). Salivproverna sändes till Boliden Kemis forskningslaboratorium, där Ca- och P-halterna bestämdes på samma sätt som anges på sidan 92. Natriumhalten i saliven bestämdes med en atomabsorptionsspektrofotometrisk metod med acetylen-luft-flamma. Normalvärdet för natriumhalten i tuggstimulerad saliv har angetts till 600 mg/l (Jenkins, 1978).

Den del av de insamlade salivproven, som inte åtgick vid ovanstående analyser, centrifugerades, fördelades i mindre provrör och djupfrystes. De djupfrysta proverna transporterades sedan till institutionen för kariologi vid Umeå universitet för vidare analysarbete, som omfattade bl a följande bestämmningar:

Hexosamin

Hexosaminhalten bestämdes enligt en av Ericson modifierad Elson-Morgan-metod (Blix, 1948)

Sialinsyra

Halten av sialinsyra analyserades enligt den metod som angivits av Warren (1959).

Fukos

Fukoshalten bestämdes enligt Gibbons (1955) metod.

Protein

Totala halten av protein i proverna bestämdes enligt Lowryet al (1951).

Statistisk bearbetning

Resultaten databehandlades maskinellt. Beräknade medelvärden anges i texten som M och standarddeviationer som s. Korrelations- och variansanalyser har utförts för delar av materialet. Tillämpade metoder anges i resultatredovisningen.

VALIDITET OCH RELIABILITET

För att uppnå bästa validitet och reliabilitet utfördes samtliga kliniska registreringar och undersökningar av författaren och dessutom genomfördes dels en intra- och dels en interbedömar-reliabilitetsstudie.

Intrabedömarreliabilitetsstudie

Sex individer undersöktes av författaren vid två tillfällen. Rangkorrelationsberäkningar gjordes för att jämföra resultaten mellan de två registreringstillfällena. Korrelationskoefficienterna var för kariesregistreringen 0,75, för registreringen av DMFS 0,84, för registreringen av substansförlusten 0,83 och för gingivitregistreringen 0,80. Signifikanta skillnader mellan registreringarna vid de två tillfällena fanns inte.

Klinisk interbedömarreliabilitetsstudie

15 fall undersöktes kliniskt av två undersökare med < 6 månader mellan undersökningstillfällena. I 3 av fallen hade patienten fått behandling av tandhygienist kort efter första undersökningstillfället. Reliabiliteten mellan de båda undersökarna var god. Statistiskt har metodfelet beräknats för parametrarna och detta anges i tabell 8.

För att studera om undersökningsresultaten för NN respektive författaren var homogena har formeln $\sqrt{\frac{sd^2}{2n}}$ använts där d = differensen för skillnaderna vid dubbelbestämning och n = antal patienter.

Studien visar att ingen signifikant skillnad mellan NN's och författarens resultat fanns och att materialet således var homogent.

Tabell 8. Klinisk undersökning. Reliabilitetsstudie.
Metodfelets storlek för olika parametrar.

Parameter	$\sqrt{\frac{sd^2}{2n}}$
Fyllningar	± 0.753
Gingivitytor	± 3.271
Manifest karies	± 0.577
Sekundär karies	± 0.548

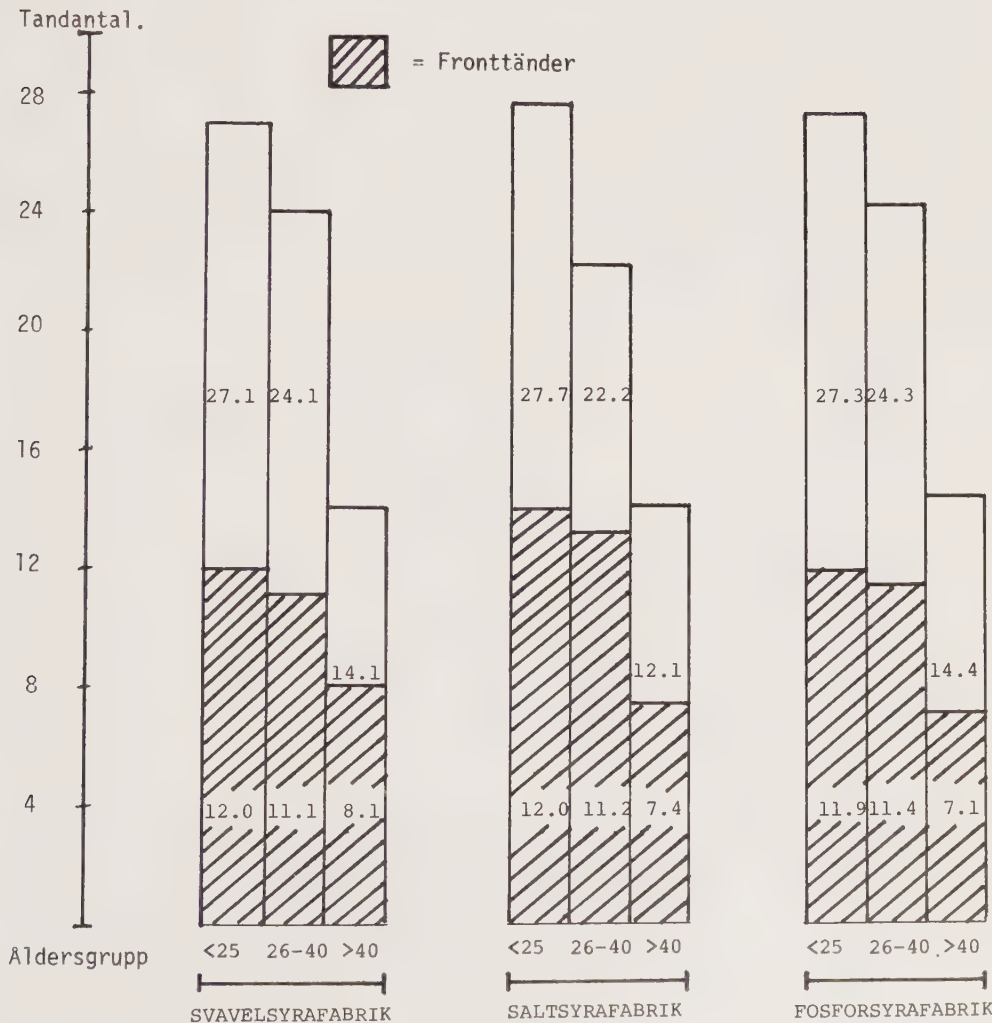
Reliabilitetsstudiens primärresultat redovisas i tabell 8 a, bilaga 5

RESULTAT

ANTAL KVARVARANDE TÄNDER

Antalet kvarvarande tänder i 28-tandsbettet hos arbetare vid Bolidens svavel-, salt- och fosforsyrafabriker fördelade på fabriks- och åldersgrupper framgår av diagram 3.

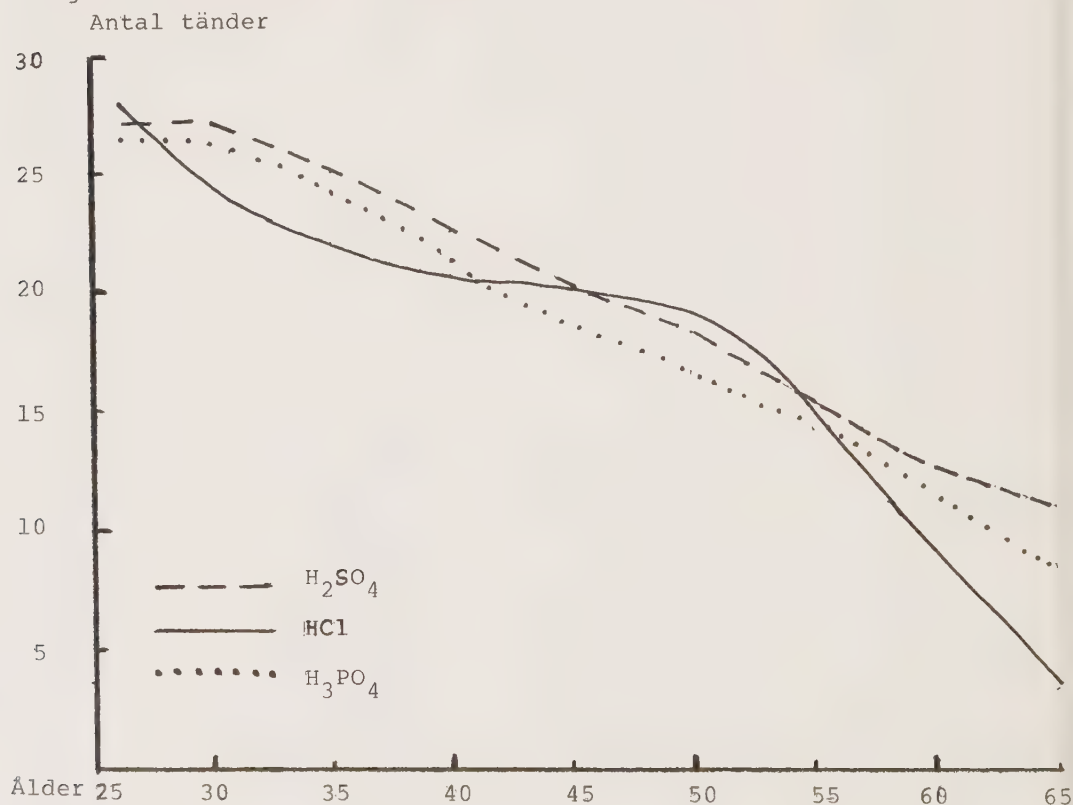
Diagram 3. Antal tänder och åldersgrupper.



Av diagram 3 framgår att skillnaden i antalet tänder mellan syrafabriksarbetargrupperna var små. I hela populationen var medelantalet kvarvarande tänder i åldersgrupp 26-40 år 23 tänder och i åldersgrupp 40 år 13 tänder.

När antalet kvarvarande tänder plottades mot ålder erhöles nedanstående kurvdiagram.

Diagram 4. Tandantal och ålder.



Av diagrammet framgår att kurvorna för de tre syrafabriksarbetargrupperna följer varandra utan större avvikelser fram till 55-årsåldern. Vid högre ålder var antalet tänder bland saltsyra-

arbetarna lägre än i de båda andra grupperna. Vid pensioneringen hade saltsyraarbetarna i medeltal endast cirka 3 tänder kvar medan man i de båda andra grupperna hade 3-4 gånger så många.

Av de båda diagrammen 3 och 4 framgår att antalet tänder minskade med stigande ålder och att reduktionen var ungefär lika stor i åldrarna < 55 år. Reduktionen av antalet tänder före 40-årsåldern bestod i samtliga grupper huvudsakligen av kindtandsförluster. Antalet fronttänder var i stort sett oförändrat i åldersgrupp 1 och 2.

Kindtandsförlusten i åldersgruppen 26-40 år var cirka 30% högre och i åldersgrupp 3 cirka 40% högre än i åldersgrupp 1. I åldersgrupp 3 återstod i medeltal 43% av 28-tandsbettet. Man hade i denna grupp förlorat 42% av sina framtänder och 67% av sina kindtänder.

Tandantal och anställningstid

Antalet kvarvarande tänder i relation till anställningstidens längd framgår av tabell 9, som även visat relationen mellan front- och kindtandsprevalensen.

Sambandet mellan ålder och anställningstid, som belyses i korrelationstabellen på sidan 84, var större vid saltsyrafabriken än vid svavelsyrafabriken. I fosforsyragruppen fanns inget sådant signifikant samband.

Vid saltsyrafabriken reducerades antalet kvarvarande tänder med anställningstiden. Arbetare med < 70 månaders anställningstid hade cirka 80% av sina tänder kvar, i gruppen 70-174 månader hade man cirka 70% och i gruppen > 175 månader endast cirka 25% av tänderna kvar. Antalet kvarvarande kindtänder i denna grupp

var i medeltal endast 2, d v s cirka 13% av det ursprungliga antalet.

Tabell 9. Kvarvarande tänder i anställningstidsgrupper.

Fabrik	Anst.tid i månader	n	Antal tänder		Antal frontt.		Antal kindt.	
			M	s	M	s	M	s
H_2SO_4	< 70	56	32.9	7.6	10.1	3.6	12.1	5.1
	70-174	33	22.0	7.9	10.3	3.3	11.5	5.2
	>175	6	17.3	10.6	8.7	4.0	5.3	6.4
HCl	< 70	12	22.0	8.1	10.9	3.5	11.1	5.4
	70-174	12	18.9	7.1	9.7	3.0	9.3	4.8
	>175	11	7.4	7.2	5.4	4.5	2.0	2.6
H_3PO_4	< 70	24	22.6	8.3	10.3	3.4	12.3	5.1
	70-174	9	21.7	6.9	10.7	2.4	11.0	5.3

Vid svavelsyrafabriken hade man ungefär lika många tänder i de båda första anställningstidsgrupperna - cirka 80% - medan de 6 arbetare, som hade längst anställningstid hade 60% av sina tänder i behåll.

Fosforsyraarbetarna hade, liksom svavelsyraarbetarna, cirka 80% av tänderna kvar i de båda första anställningstidsgrupperna.

Korrelationen mellan ålder och anställningstid förklarar reduktionen av antalet tänder vid svavelsyrafabriken medan man vid saltsyrafabriken inte kan utesluta att även anställningstidens längd kan vara en bidragande faktor till reduktionen av tandantalet.

Antal fronttänder och antal kindtänder

Relationen mellan antalet fronttänder och antalet kindtänder är i 28-tandsbettet 12 till 16. Denna relation ändrades i materialet vid såväl stigande ålder som ökad anställningstid. Antalet kindtänder minskade då mer än antalet fronttänder. Relationen blev i åldersgrupp 2 cirka 12 till 12 och i åldersgrupp 3 cirka 7 till 5. Sannolikt var åldersfaktorn dominerande för denna förändring. Någon effekt av den miljörelaterade variabeln anställningstid på relationen mellan antalet fronttänder och antalet kindtänder kunde inte konstateras vid kovariansanalys av materialet med konstanthållen ålder.

RESTAURERADE TANDYTOR

Antalet tandytor och den procentuella andelen av antalet förefintliga tandytor, som var restaurerade, framgår av tabell 10. Vid beräkning av antalet förefintliga tandytor räknades för fronttänder 4 och för kindtänder 5 ytor.

Tabell 10. Restaurerade tandytor i fabriksarbetargrupper.

Fabrik	Antal restaurerade ytor		Antal förefintl. ytor M	Antal restaur. ytor i % av antal föref. ytor
	fronttänder M	kindtänder M		
H ₂ SO ₄	7.3	22.1	29.6	31.7
HCl	5.1	14.2	76.1	25.4
H ₃ PO ₄	5.6	25.8	99.3	31.6

Av tabell 10 framgår att skillnaderna mellan fabriksarbetargrupperna i antalet restaurerade ytor av antalet förefintliga ytor var små. Antalet restaurerade kindtandsytor var signifikant större vid svavel- och fosforsyrafabriken jämfört med saltsyrafabriken, men detta berodde på att man i saltsyra-gruppen hade färre antal tänder.

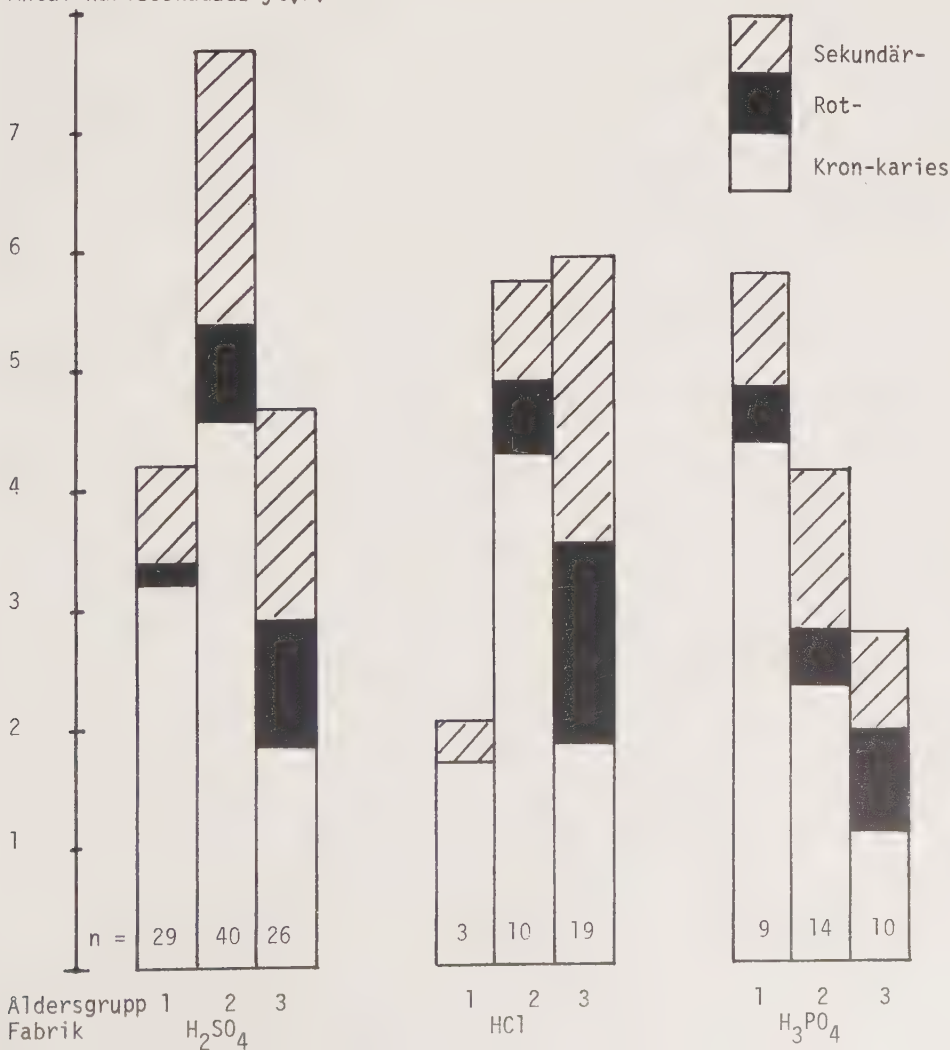
KARIES

Resultaten av kariesregistreringarna i åldersgrupper framgår av diagram 5 och tabell 11 och i anställningstidsgrupper av diagram 6 och tabell 12. Vid beräkning av medelvärden och standarddeviationer har tandlösa fall exkluderats ur materialet, d v s 3 svavel-, 4 salt- och 1 fosforsyraarbetare.

Karies och åldersgrupper.

Diagram 5. Prevalens av manifest kronkaries, rotkaries och sekundärkaries i åldersgrupper.

Antal kariesskadade ytor.



Av diagram 5 framgår att prevalensen manifest karierade ytor i i tandkronan i hela materialet var lägre i åldersgrupp 3 jämfört med de båda yngre åldersgrupperna tillsammans. Om man tog hänsyn till att antalet tänder minskade med åldern visade dock de statistiska beräkningarna att kariesprevalensen ökade med tilltagande ålder. Detta var signifikant på 0,1%-nivån och gällde svavel- och saltsyraarbetarna. För fosforsyraarbetarna kunde inte någon signifikant korrelation mellan kariesprevalens och ålder påvisas.

Rotkariesprevalensen var i alla tre grupperna signifikant högre i åldersgrupp 3 jämfört med övriga åldersgrupper och en statistiskt säkerställd skillnad på 5%-nivån förelåg i åldersgrupp 3 mellan saltsyraarbetarna och de båda andra syraarbetargrupperna. Saltsyraarbetarna hade cirka 50% högre rotkariesprevalens än övriga grupper. Detta trots att antalet kvarvarande tänder bland dem var lägre.

Sekundärkariesprevalensen var lägre bland fosforsyraarbetarna än bland de andra syraarbetarna. Signifikanta skillnader mellan svavel- och saltsyragruppen kunde inte konstateras. I medeltal var hos svavelsyrgruppen 1,6%, hos saltsyragruppen 1,1% och hos fosforsyrgruppen 1,0% av tänderna sekundärkarierade.

I nedanstående tabell 11 anges procentuella antalet tandytor med manifest karies för front- respektive kindtänder. Med manifest karies avses i tabellen manifest karies i tandkronan + manifest karies i rot dentinet.

Tabell 11. Manifest karierade tandytor i % av förefintliga tandytor. Front- och kindtänder i åldersgrupper.

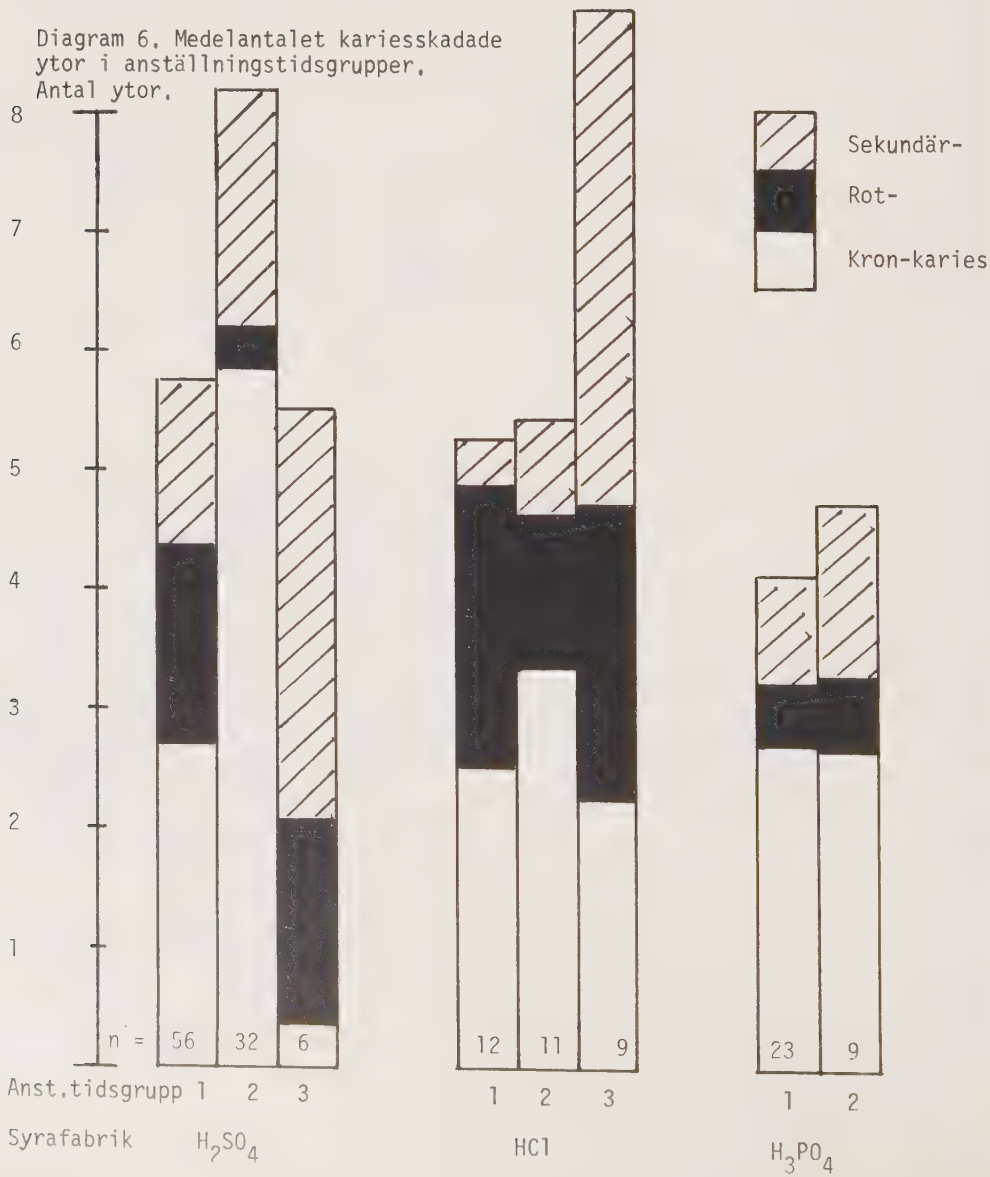
Åldersgrupp		Fronttänder	Kindtänder
H_2SO_4	1	0.6	4.3
	2	3.2	6.3
	3	3.1	6.3
HCl	1	0.0	2.1
	2	6.7	2.9
	3	6.1	6.8
H_3PO_4	1	1.9	6.8
	2	2.5	2.5
	3	4.3	2.0

Andelen rotidentinkaries av den totala kariesprevalensen var i åldersgrupp 1 högst bland fosforsyraarbetarna med 7%. I åldersgrupp 2 var den högst hos saltsyraarbetarna med 21% av total karies. I åldersgrupp 3 var rotkariesprevalensen ungefär lika hög i alla tre syragrupperna med cirka 25% av total karies.

Sekundärkariesprevalensen varierade i åldersgrupp 1 mellan 14 och 24% av total karies, i åldersgrupp 2 var den ganska jämnt fördelad mellan arbetargrupperna och låg på cirka 30% av total karies. Saltsyraarbetarna hade i åldersgrupp 3 den högsta andelen sekundärkaries av total karies (42%).

Anställningstidens längd i relation till kariesprevalensen hos

arbetarna vid Bolidens tre syrafabriker belyses i tabell 12 och diagram 6. Vid svavel- och saltsyrafabrikerna fanns 6 respektive 11 arbetare med mycket lång anställningstid - >175 månader = grupp 3. Ingen av arbetarna vid fosforsyrafabriken hade varit anställd så länge. Tandlösa individer har exkluderats ur materialet vid medelvärdes- och standarddeviationsberäkningarna.



Sekundärkariesprevalensen avvek inte signifikant mellan syra-arbetargrupperna. Arbetare med anställningstid <70 månader hade lägre sekundärkariesprevalens än arbetare med anställningstid >175 månader (signifikant på 1%-nivån). På 5%-nivån fanns vid samtliga fabriker en signifikant korrelation mellan anställningstid och sekundärkariesprevalens. Vid saltsyrafabriken var denna vid kovariansanalys med konstanthållen ålder signifikant på 1%-nivån.

Rotkariesprevalensen var i samtliga anställningstidsgrupper 50% högre vid saltsyrafabriken jämfört med de båda andra syrafabrikerna. En signifikant korrelation ($r = 0,45$) konstaterades vid denna fabrik mellan rotkariesprevalens och anställningstid vid kovariansanalys med konstanthållen ålder. Tabell 12 visar antalet front- respektive kindtandsytor med kronkaries och rotbäckkaries i procent av antalet förefintliga tandytor i anställningstidsgrupper.

Tabell 12. Manifest karierade tandytor inkl rotkaries i % av förefintliga ytor. Front- och kindtänder i anställningstidsgrupper.

Anställningstid i månader	Fronttänder	Kindtänder
H ₂ SO ₄ <70	2.6	5.4
70-174	5.7	6.6
>175	3.3	15.6
HCl <70	7.4	2.3
70-174	5.1	5.6
>175	11.7	22.9
H ₃ PO ₄ <70	1.9	3.9
70-174	3.8	2.8

Svavel- och fosforsyraarbetare med kort anställningstid hade cirka dubbelt så hög kariesprevalens per tandyta i kindtänderna jämfört med fronttänderna. Saltsyraarbetarna däremot hade cirka 3 gånger så hög prevalens i fronten.

För arbetare i anställningstidsgrupp 2 konstaterades ungefär lika hög kariesprevalens i front- och kindtänder. Det framgår att saltsyraarbetare med mycket lång anställningstid hade de högsta prevalenserna i såväl front- som kindtandsområdet.

KARIESERFARENHET. DMFS-INDEX.

DMFS för de tre syrafabriksarbetargrupperna framgår av tabell 13 där:

D S anger antalet manifest karierade ytor i tandkronan (decayed surfaces)

M S anger antalet förlorade ytor (missed surfaces)

F S anger antalet restaurerade ytor (filled surfaces)

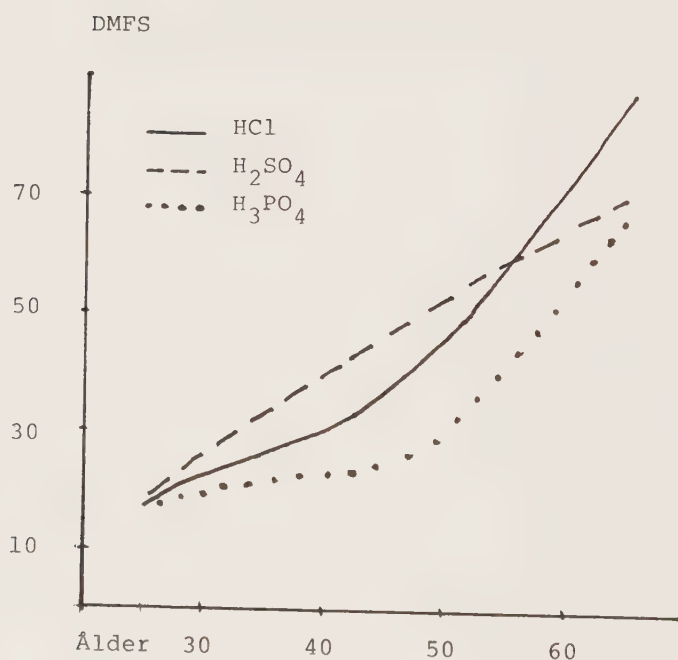
Tabell 13. DMFS index.

Grupp	D S		M S		F S		DMFS	
	M	s	M	s	M	s	M	s
H ₂ SO ₄ n = 98	3.3	4.9	16.6	21.7	29.2	24.2	49.1	24.4
HCl n = 36	2.3	4.7	32.6	24.8	19.4	20.4	54.8	19.3
H ₃ PO ₄ n = 34	2.7	3.7	16.2	20.9	31.4	18.3	50.5	18.7
Hela materi- alet	3.1	4.7	19.1	22.8	8.0	22.5	50.4	22.4

Av tabellen framgår att DMFS-index är ungefär lika stort för alla tre syragrupperna, saltsyragruppen har dock ett cirka fem enheter högre index, en skillnad, som inte var statistiskt signifikant.

DMFS-indexvärden plottades mot åldern och resultatet framgår ur diagram 7.

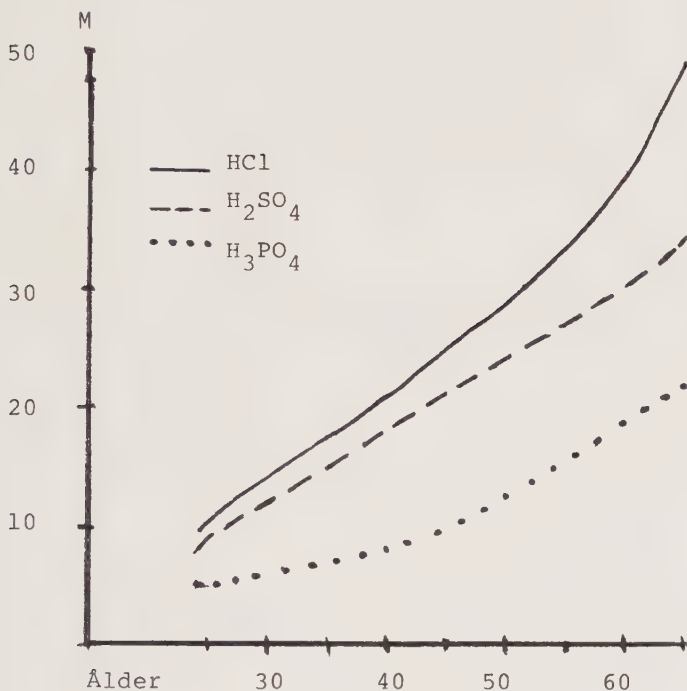
Diagram 7. DMFS i relation till åldern.



I diagrammet åskådliggörs DMFS-index i relation till åldern och kurvorna för de tre grupperna är i stort sett lika och överensstämmande med en viss avvikelse i åldrarna 45 till 55 år.

När M S-antalet förlorade ytor plottades mot åldern erhöles diagram 8.

Diagram 8. Antal förlorade ytor (M) i relation till åldern.



I kontrast till föregående diagram visar kurvorna för antalet förlorade ytor med åldern större skillnader mellan fabriksgrupperna. Saltsyraarbetarna hade i 60-65-årsåldern cirka 40% fler förlorade ytor än svavelsyraarbetarna och cirka 3 gånger så många som fosforsyraarbetarna.

Saltsyraarbetarna hade fler förlorade ytor (MS) än de andra syraarbetarna. Skillnaden var signifikant på 1%-nivån.

DMFS och anställningstid

Vid den statistiska analysen kunde samband mellan DMFS och anställningstid konstateras för alla tre grupperna. Kovariansanalys med konstanthållen ålder visade emellertid att de konstaterade skillnaderna troligen berodde på sambandet mellan ålder och anställningstid.

ANTAL INTAKTA TÄNDER

Antal intakta tänder framgår ur tabell 14.

Tabell 14. Antalet intakta tänder i syrafabriksarbetargrupper.

	M	s
H_2SO_4	8.7	6.8
HCl	6.8	5.7
H_3PO_4	7.6	5.1

Av tabellen framgår att inga större skillnader förelåg i förekomsten av intakta tänder mellan grupperna. Detta gällde även när materialet bearbetades i anställningstidsgrupper.

TANDLÖSA KÄKAR - PROTESPREVALENS

Prevalensen av tandlösa käkar i materialet var ojämnt fördelad mellan fabrikerna. Registreringsresultaten framgår av tabell 16.

Tabell 16. Förekomst av tandlösa käkar i åldersgrupper.

Ålders- grupp	Antal indivi- der med tand- lös ök.el uk.	Antal helt tandlösa individer	Ålders- grupp	Antal indivi- der med tand- lös ök.el uk.	Antal helt tandlösa individer
H_2SO_4			HCl		
1 n=28	0.0	0.0	1 n=3	0.0	0.0
2 n=44	9.3	2.3	2 n=13	7.7	7.7
3 n=26	42.3	7.7	3 n=20	50.0	15.0
Summa n=98	15.3	3.1	Summa n=36	30.6	11.1
H_3PO_4					
1 n=9	0.0	0.0			
2 n=14	7.1	0.0			
3 n=11	63.6	9.1			
Summa n=34	23.5	2.9			

Helt tandlösa individer

Endast 3% av svavelsyra- och fosforsyraarbetarna var helt tandlösa, medan 11% av saltsyraarbetarna inte hade några tänder.

Individer med tandlös över- eller underkäke

Ungefär hälften av alla arbetare i åldersgrupp 3 var tandlösa i ena käken, oftast naturligtvis i överkäken. Inga tandlösa käkar registrerades i åldersgrupp 1.

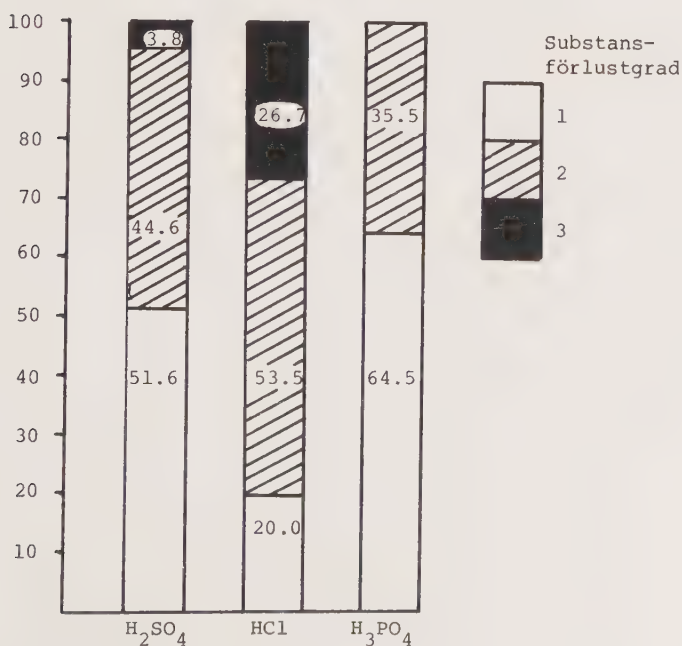
EROSION - ABRASION = SUBSTANSFÖRLUST

Den incisala erosionen-abrasionen registrerades för fram- och hörntänderna i båda käkarna (sidan 89).

Hur prevalensen av substansförlustgraderna fördelade sig procentuellt i de tre syrafabriksarbetargrupperna framgår av diagram 11.

Även numeriska statistiska beräkningar utfördes beträffande substansförlustgraderna för att enklare kunna åskådliggöra skillnader mellan fabriker och mellan olika tandgrupper. Man förutsatte vid dessa beräkningar att intervallen mellan substansförlustgraderna var lika stora, tabell 17.

Diagram 11. Prevalens av generell substansförlustgrad i % vid syrafabrikerna.



Tabell 17. Substansförlustindex. Fram- och hörntänder.

Avdelning		Generell substans- förlust	Uk- incisiver	Ök- centraler	Ök- lateraler	Ök- kuspider	Uk- kuspider	Anställ- ningstid i mån
H ₂ SO ₄	M	1.5	1.6	1.5	1.3	1.3	1.5	68.1
n=985	s	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	57.1
HCl	M	2.1	1.9	1.8	1.7	1.9	1.9	125.8
n=365	s	0.7	0.7	0.8	0.6	0.5	0.8	100.1
H ₃ PO ₄	M	1.4	1.4	1.4	1.2	1.2	1.2	52.9
n=345	s	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	31.4

Substansförlusten redovisas i den första kolumnen. Med generell substansförlust avses en bedömning av erosions-abrasionsförändringarna i över- och underkäksfronten tillsammans. I tabellen redovisas sedan substansförlustgraden för enskilda tänder och tandgrupper. Sista kolumnen visar medelvärdet av anställningstiden vid respektive avdelning. n anger antalet undersökta tänder.

Variationsanalys med signifikansberäkning av differenserna mellan avdelningarna gjordes. Denna visade att saltsyraarbetarna på 5%-nivån hade större generell substansförlustgrad än övriga arbetare. Detta gällde i särskilt hög grad i relation till arbetarna i fosforsyrafabriken, där beträffande underkäkens hörntänder signifikant mindre substansförlust även kunde konstateras jämfört med arbetarna i svavelsyrafabriken. Substansförlustindex var högst i saltsyrafabriken och lägst i fosforsyrafabriken.

I tabell 18 redovisas sambandet mellan generell substansförlust och ålder respektive anställningstid.

Tabell 18. Generellt substansförlustindex mot födelseår och anställningstid. Signifikanta korrelationskoefficienter.

Variabler	H ₂ SO ₄	HCl	H ₃ PO ₄	Hamn
	Generell substansförlustgrad			
Födelseår	-0.51	-0.70	-0.33	-0.23
Anställningstid	0.37	0.93	0.28	
Expositionsgrad		0.43		

Enligt tabell 18 är sambandet mellan ålder och substansförlust starkast vid HCl-fabriken och svagast vid H₃PO₄-fabriken. Detta talar för att saltsyraarbetarnas tänder utsätts för ökad erosion-abrasion på grund av arbetsmiljöfaktorer. Sambandet mellan anställningstid och substansförlust vid svavel- och fosforsyrafabrikerna var lägre än sambandet mellan ålder och substansförlust.

Substansförlusten för enskilda tänder och tandgrupper

Vid studium av substansförlustgraden för de olika fronttänderna i relation till den generella substansförlusten kunde konstateras att tändernas abrasion-erosion är mera jämnt fördelad hos fosforsyraarbetarna jämfört med övriga syraarbetare. Detta torde bero på att det abrasiva dammet som förefinns i denna fabrik ger tandskador i huvudsak av abrasionskaraktär medan erosionerna på grund av syrahalten i luften kan ha större betydelse bland salt- och svavelsyraanställda.

Sammanfattning

Substansförlustgraden hade samband med arbetarnas ålder och med anställningstidens längd. Substansförlusten var störst bland saltsyraarbetarna och minst bland fosforsyraarbetarna.

GINGIVITREGISTRERINGAR

Vid analys av materialet visade det sig att någon miljörelaterad negativ effekt på gingivitprevalensen inte kunde konstateras. Endast ett urval av de resultat som erhölls redovisas därför här. Dessa framgår av tabell 15.

Tabell 15. Gingivitprevalens fördelad på åldersgrupper (hela bettet).

Alders- grupp		Antal fickor med gingivit	Antal fickor med gingivit i % av totalantalet undersökta fickor
H ₂ SO ₄			
1	M	21.86	29.7
n=29	s	32.15	
2	M	23.82	37.7
n=43	s	35.21	
3	M	25.92	52.8
n=26	s	27.86	
HCl			
1	M	20.30	27.7
n=3	s	30.67	
2	M	11.74	28.5
n=13	s	23.00	
3	M	24.59	72.4
n=20	s	33.07	
H ₃ PO ₄			
1	M	14.26	35.1
n=9	s	38.33	
2	M	22.17	34.9
n=14	s	33.86	
3	M	14.30	52.9
n=11	s	30.60	

Gingivitprevalens och ålder

Antalet tandytor med gingivit var i materialet fördelade så att cirka 25% av de yngre arbetarnas (åldersgrupp 1) tandköttsfickor blödde vid försiktig sondering vid lokalisationerna för fram- och hörntänderna. I åldersgrupp 2 var blödningsfrekvensen något högre och för de äldsta arbetarna var den cirka 50%.

Tabell 15 visar att gingivitfrekvensen i hela materialet var cirka 75% högre i åldersgrupp 3 än i grupp 1. Vid jämförelse mellan syra-

fabriksarbetargrupperna visade det sig att i åldersgrupp 3 salt-syragruppen hade signifikant fler gingivitfickor än de båda andra syragrupperna. Denna skillnad fanns däremot inte i åldersgrupp 1.

Gingivitprevalens och fronttänder respektive kindtänder

Vid jämförelse av gingivitprevalensen för hela bettet kontra den för fram- och hörntänder kunde konstateras, diagram 9 och 10, att den var genomgående lägre i fronten. Detta indikerade att arbetsmiljöeffekter inte orsakade mera gingivit, eftersom skadliga miljöeffekter främst borde manifesteras vid fronttänderna.

Sammanfattning

Statistiska beräkningar kunde inte påvisa några signifikanta differenser i gingivitprevalens mellan de tre fabriksarbetargrupperna. Samband konstaterades mellan gingivitprevalens och ålder, medan någon korrelation mellan anställningstid och gingivitprevalens inte kunde fastställas.

Det är därför sannolikt att gingivitprevalensen inte påverkades av syra-damm i arbetsmiljön.

Diagram 9

Gingivitprevalens i åldersgrupper.
Antal fickor med gingivit i % av antal undersökta fickor.

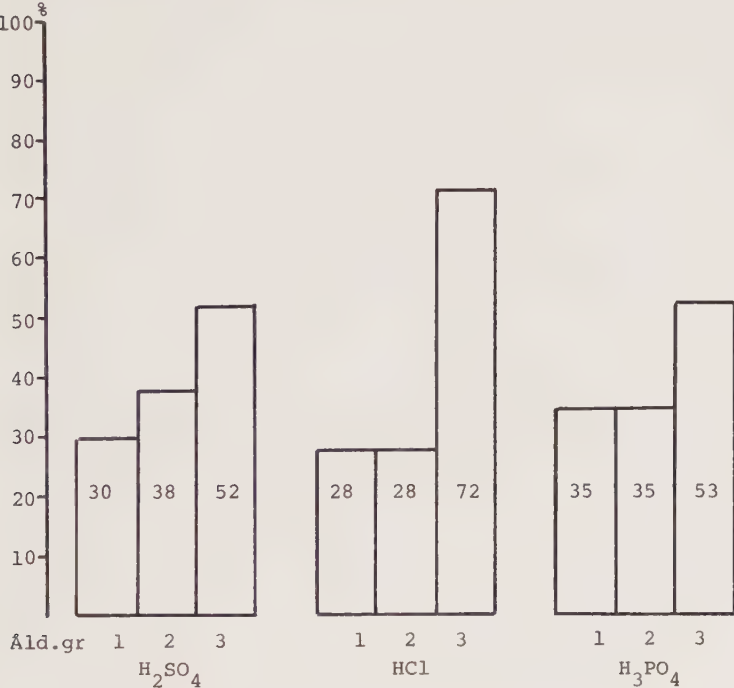
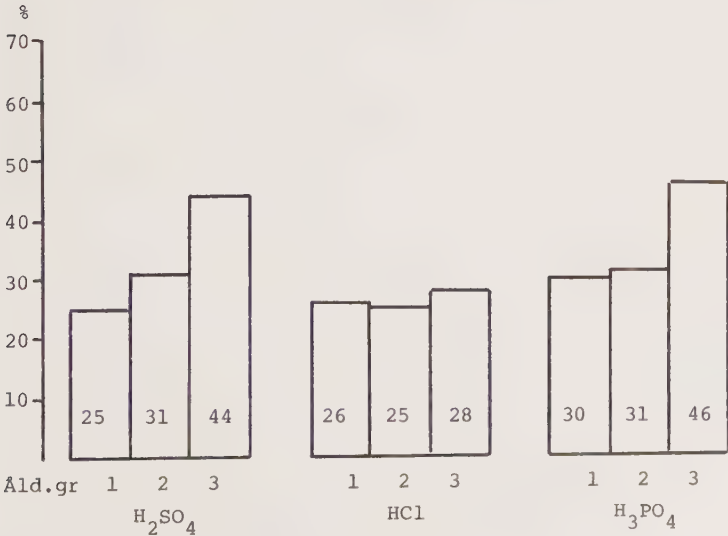


Diagram 10.

Gingivitprevalens i åldersgrupper fram- och hörntänder.
Antal fickor med gingivit i % av antal undersökta fickor i varje åld.gr.



LÄPPFÖRÄNDRINGAR

Det konstaterades att cirka en tredjedel av arbetarna uppvisade en läppslemhinna, som var torr, deskvamerad eller försedd med små lättblödande sprickor av typen torrsprickor. Läpparna hade i dessa fall ett etsat utseende och var bleka i färgen.

Många arbetare använde regelbundet cerat för att skydda läpparna. Läppirritationerna registrerades för cirka 35% av salt- och svavelsyraarbetarna och för cirka 20% av fosforsyraarbetarna. Inget fall av läppirritationer kunde konstateras hos en grupp hamnarbetare (n=22), som också undersöktes vid tandhälsovårdskliniken. Dessa hamnarbetare exponerades i avsevärt lägre grad för sura gaser.

MISSFÄRGNING AV TÄNDER

Svavelsyrafabriken

I svavelsyrafabriken förekom brun-svarta beläggningar som i ett tunt skikt täckte större delen av buccalytorna. Beläggningen ökade markant vid hög exposition för syra-gas och damm. Beläggning av denna typ avskrapades på två patienter och analyserades på järnoxider. Analysen visade att beläggningarna i huvudsak bestod av Fe_2O_3 . Denna brun-svarta beläggning uppstod frekvent på arbetarnas fronttänder i samband med höga halter syra-damm i luften. Den var emellertid lätt att avlägsna och vållade inga egentliga problem hos personer med god munhygien.

Hos tre av arbetarna, som ofta exponerades för luftföroreningar, registrerades svavelgula svåravlägsnade missfärgningar av överkäksincisivernas cervikala hälft.

Saltsyrafabriken

I saltsyragruppen kunde två typer av tandmissfärgning konstateras. Dels förekom hos 8 arbetare en svart-grå beläggning, som såsom en hinna eller slöja täckte buccalytorna. Den bildades vid extremt hög miljöexposition och var svårare att avlägsna än järnoxidbeläggningen hos svavelgruppen. Även proteser blev belagda.

Dels konstaterades hos 4 av arbetarna en grönskimrande missfärgning av överkäksincisivernas buccalytor. Denna gröna missfärgning kunde patienten inte själv avlägsna. Den hade ett metalliskt utseende och kunde endast skrapas av (Isaak och Brudevold 1957).

Fosforsyrafabriken

Bland fosforsyraarbetarna konstaterades 10 fall med missfärgning av buccalytorna. Dessa beläggningar påminde om vanliga rökbeläggningar i färgen. De var tunna och ganska svåra att avlägsna. Det gick inte att helt ta bort dem utan grövre abrasiva medel än tandkräm.

Ett samband mellan miljöfaktorer och tandbeläggningar var även i denna grupp sannolikt. Beläggningarna återkom ofta inom några dagar efter tandrengöring.

Sammanfattning

Missfärgning av tänder var en vanligt förekommande effekt av arbetsmiljöfaktorer i alla tre syrafabrikerna. Missfärgningarna var i de flesta fall av ringa betydelse, eftersom de i regel gick att avlägsna med tandborste.

Av enkäten framgår dock att arbetarna upplevde beläggningarna som ett problem. I svavelsyrafabriken orsakades missfärgningarna huvudsakligen av damm, medan syra-gas-föroreningar troligen ger tandmissfärgningar hos salt- och fosforsyraarbetarna.

Tabell 19. Prevalens av tandmissfärgningar hos syraarbetare.

	H ₂ SO ₄ n=95	HCl n=32	H ₃ PO ₄ n=33
Tandmissfärgning, diagnosticerad Antal	30%	34%	30%

RESULTAT SALIVANALYSER 1.

Arbetarna fick vid sitt första besök vid tandhälsovårdskliniken lämna salivprov. Analyser av dessa prov gjordes omedelbart efter provens avlämnande. Resultaten av analyserna framgår av tabell 20.

Av olika skäl, t ex alltför mycket skumning, föroreningar av snus, tobak eller matrester samt svårigheter att tugga paraffin, kasserades 11 prov från svavelsyrafabriken, 5 från salt- och 1 från fosforsyrafabriken.

Tabell 20. Salivanalyser - i åldersgrupper.

Ålders- grupp		pH vilosaliv	pH stim.saliv	Buffring	Sekr.hast vilosaliv	Sekr.hast stim.saliv	Ca mg/l	P mg/l
H_2SO_4								
1	M	6.93	7.25	4.58	0.58	2.38	64.21	111.80
n=21	s	0.33	0.22	1.56	0.52	1.24	19.01	46.90
2	M	6.65	7.11	4.24	0.52	2.15	71.16	132.89
n=41	s	0.52	0.31	1.59	0.54	1.26	47.73	49.92
3	M	6.63	7.05	4.53	0.60	2.85	67.84	115.24
n=25	s	0.50	0.47	1.69	0.49	1.49	16.93	29.92
HCl								
1	M	7.10	7.50	5.50	0.57	2.50	72.00	130.67
n=3	s	0.17	0.10	0.87	0.21	0.50	15.09	20.01
2	M	6.69	6.90	4.75	0.32	2.17	65.10	125.56
n=12	s	0.36	0.42	1.82	0.17	1.05	20.74	27.89
3	M	6.60	7.16	4.90	0.61	2.47	83.94	174.00
n=16	s	0.43	0.30	1.78	0.37	1.47	32.08	78.48
H_3PO_4								
1	M	6.80	7.31	4.77	0.71	2.48	66.60	152.20
n=9	s	0.70	0.20	1.75	0.40	1.40	28.43	77.11
2	M	6.94	7.33	4.87	0.93	2.69	63.88	113.88
n=13	s	0.30	0.19	1.40	0.61	1.44	10.41	24.04
3	M	6.86	7.28	4.39	0.67	2.19	68.00	120.25
n=11	s	0.37	0.30	1.83	0.56	1.19	29.01	50.80

pH-vilosaliv

Inga signifikanta skillnader fanns mellan syragrupperna. En tendens till lägre pH med stigande ålder iakttoogs.

pH-stimulerad saliv

Värdena var som väntat högre än för vilosaliv. Ingen skillnad mellan syragrupperna kunde konstateras. Även här fanns tendensen till lägre pH i åldersgrupp 3. pH-värdena för såväl vilo- som stimulerad saliv låg inom gränserna för angivna normalvärden.

Buffringskapaciteten

Samtliga medelvärden för buffringskapaciteten låg under angivna normalvärdet 5,75-6,50(Ericsson, 1959). De högsta värdena fanns i saltsyrafabriken. Skillnaderna mellan syragrupperna var inte signifikanta.

Sekretionshastighet vilosaliv

Sekretionshastigheten för vilosaliv var förhållandevis hög i samtliga grupper. Fosforsyraarbetarnas värden var något högre än de övrigas. Sekretionshastigheten i materialet var nästan 75% högre än normalvärdet som är 0,25-0,35 ml/min.

Sekretionshastighet stimulerad saliv

Normala och homogena värden förelåg i hela materialet.

Kalciumhalten i stimulerad saliv

Någon statistiskt säkerställd skillnad mellan de tre syrafabrikerna fanns inte. Saltsyraarbetarna i åldersgrupp 3 hade de högsta värdena.

Fosforhalten i stimulerad saliv

Halterna av oorganiska fosfater varierade starkt. Standarddeviationerna var stora och signifikanta skillnader mellan grupperna fanns inte. En tendens till högre värden i saltsyrafabriken kunde spåras.

Salivhämmande preparat

Endast 5 patienter i hela materialet uppgav sig någorlunda regelbundet äta mediciner som upptas på Socialstyrelsens lista över salivhämmande preparat. Dessa 5 patienter särredovisas inte.

Saliv och anställningstid

Hos saltsyraarbetarna konstaterades vid korrelationsanalys en tendens till ett negativt samband mellan anställningstidens längd och buffringskapaciteten ($r=-0,32$), d v s buffringskapaciteten sjönk med längre anställningstid.

Fosforsyragruppens salivanalysresultat visade att negativ korrelation ($r=-0,40$) förelåg mellan pH-värdet i stimulerad saliv och anställningstiden.

RESULTAT SALIVANALYSER 2.

Direkt ute vid arbetsplatserna fick 20 arbetare vid salt-, svavel- och fosforsyrafabrikerna lämna salivprov. Proven lämnades efter cirka 3 timmars arbete i miljön. Analyser motsvarande dem, som gjordes i samband med den kliniska undersökningen, utfördes omedelbart. Proverna djupfrystes sedan och skickades till Tandläkarhögskolan i Umeå, där deras glykoproteinhalter analyserades. Enkäten hade visat att arbetare upplevde att viskositeten av deras saliv ändrades vid höga halter gas och damm i luften (fråga 17).

Resultaten framgår ur tabell 21.

Tabell 21. Salivanalyser - gruppresultat. Stimulerad saliv, sekretionshastighet, pH, buffring, Ca, P och Na.

Grupp	Anst.tid mån	Sekr.hast ml/min	pH	Buff pH	Ca mg/l	P mg/l	Na mg/l	Exp. grad
H ₂ SO ₄ M n=20 s	54	1.81	7.16	4.95	59.40	133.95	378.50	2.25
		0.80	0.29	1.44	9.99	37.60	228.16	0.79
HCl M n=20 s	126	1.84	7.28	5.10	68.60	151.43	486.11	2.25
		0.60	0.28	1.24	15.59	53.28	256.05	0.79
H ₃ PO ₄ M n=19 s	58	1.74	7.80	4.82	60.42	139.21	482.74	2.00
		0.98	0.21	0.89	23.20	52.30	284.62	0.00

Protein, sialinsyra, hexosamin och fukos. Enhet: mg/l

Grupp	Sialinsyra	Hexosamin	Protein	Fukos	Hexoser (antron met)
H ₂ SO ₄ M s	32.08	150.89	1389.60	116.90	-
	14.75	36.63	278.84	41.09	
HCl M s	33.93	183.92	1403.20	103.76	-
	13.78	82.47	369.26	37.68	
H ₃ PO ₄ M s	24.33	175.40	1318.90	126.90	191.27
	9.33	136.15	289.47	62.25	76.32

SALIVANALYS 2.

KORRELATION MELLAN PARAMETRARNA INOM GRUPPERNA

Pearsons korrelationsanalys gjordes i samtliga registrerade parametrar för varje grupp.

Svavelsyragruppen

Anställningstid: Ingen korrelation fanns mellan variabeln anställningstid vis å vis någon parameter. Detta betyder att någon arbetsmiljöeffekt på salivmiljön inte direkt kunde konstateras. Inte heller åldern hade någon betydelse för salivvärdena i denna fabrik.

Sekretionshastighet: Sekretionshastigheten var positivt korrelerad till buffringen och negativt till sialinsyra, fukos och IgA ($r=0,5$).

pH: pH var negativt korrelerat till hexosamin och fukos.

Buffringskapacitet: Buffringskapaciteten hade ett starkt positivt samband med pH och Na-halt och ett negativt med sialinsyrhalten.

Ca- och P-halter: Ca- och P-halterna hade inbördes en stark korrelation men inga gentemot övriga parametrar.

Sialinsyra-, hexosamin- och proteinhalterna: Sialinsyra-, hexosamin- och proteinhalterna var sinsemellan positivt korrelerade.

Saltsyrafabriken

Anställningstid: Inte heller vid denna fabrik kunde någon direkt korrelation mellan anställningstidens längd, arbetsmiljöeffekter eller åldern och salivparametrarna konstateras.

Buffringskapacitet: Buffringen hade motsvarande korrelationer som i svavelsyragruppen.

Ca-halt: Ca-halten hade ett starkt samband med hexosamin ($r=0,73$) och fukos.

P-halt: P-halten var korrelerad till sialinsyra och protein.

Glykoproteiner: Korrelationen mellan glykoproteiner motsvarade de som iaktogs vid svavelsyrafabriken med positiva samband mellan sialinsyra och hexosamin och mellan hexosamin, protein och fukos.

Fosforsyrafabriken

Anställningstid: I denna grupp tycktes ett samband mellan Ca-halt och ålder $P(r)=0,002$ och ett antytt samband även med anställningstiden $P(r)=0,07$ föreligga så att Ca-utsöndringen stiger med ålder och anställningstid.

Ca-halt: Ca-halten var korrelerad till P-halten.

Glykoproteiner: Korrelationen mellan glykoproteiner motsvarade i stort saltsyragruppens.

Sammanfattning

Korrelationsanalyserna visade således att signifikant korrelation förelåg mellan ett flertal variabler.

Skillnader mellan grupperna konstaterades men dessa skillnader kunde inte direkt sättas i samband med arbetsmiljöfaktorer.

SALIVANALYSER 1 OCH 2 - RESULTATJÄMFÖRELSE

Vid jämförelse mellan resultaten av salivanalys 1 och 2 framkom följande:

pH-värde: Inga påtagliga skillnader av pH-värdet kunde iakttagas om salivproven lämnats direkt under pågående arbete jämfört med om de lämnats vid tandkliniken.

Buffringskapacitet: Buffringskapaciteten var lägre i material 1 trots högre sekretionshastighet. De skillnader som noterades mellan syragrupperna i de båda analysmaterialen var inte signifikanta.

Sekretionshastighet: Salivsekretionen var för samtliga arbetargrupper lägre under pågående arbete.

Ca- och P-halt: Bl a på grund av stora standarddeviationer kunde inga skillnader av salivens Ca- och P-halter konstateras mellan de båda försöksserierna.

KAPITEL 3 ;

ATTITYDER TILL TANDHÄLSA OCH KLINISKA UNDERSÖKNINGSRESULTAT ; EN DISKUSSION,

Historik

Vid Boliden Kemi AB i Helsingborg debatterades sedan 1970-talets början såväl bland arbetarna och deras fackliga organisationer som i företagsledningen frågan om arbetsmiljöns skadliga effekter på tandhälsotillståndet. Debatten intensifierades i samband med en enkätundersökning om bl a allmänna arbetsmiljöproblem, där särskilt arbetarna vid saltsyrafabriken ansåg att deras tänder skadats. Detta föranledde den förundersökning av arbetsmiljöns effekter på tandhälsotillståndet som genomfördes vid företaget (Frostell och Heinze, 1974). Undersökningsresultaten visade att man vid arbete i saltsyrafabriken kunde få vissa måttliga tandskador.

Det blev därför angeläget att närmare utreda denna fråga för att därigenom kunna förebygga att tänderna skadas av arbetsmiljön. Företaget hade fonderat pengar (de s k övervinsterna) under högkonjunkturen 1972-73. Dessa pengar skulle användas för bl a arbetsmiljö- och arbetarskyddsförbättringar. Det var därför naturligt att en tandhälsovårdsklinik inrättades. Där skulle profylax mot miljöns skadeverkningar bedrivas parallellt med att syraarbetarnas tandhälsotillstånd skulle analyseras.

En välutrustad klinik med tre behandlingsrum invigdes 1976. Från början bedrevs huvudsakligen profylaktisk- och akuttandvård, men numera utövas även konserverande tandvård vid kliniken.

Undersökningen av tandhälsotillståndet hos arbetarna i Bolidens syrafabriker planlades under samma tidsperiod som kliniken byggdes och kunde därför påbörjas omedelbart. Under arbetet med

undersökningen blev det angeläget att söka utreda arbetarnas attityder till relationen arbetsmiljö - tandstatus.

För att kunna värdera de kliniska parametrar som registrerades vid undersökningen krävdes att de bedömdes i relation till arten och mängden av de arbetsmiljöfaktorer som arbetarna exponerades för. Detta medförde att en analys av arbetsmiljön vid syrafabrikerna genomfördes.

Analysen av arbetsmiljön vid salt-, svavel- och fosforsyrafabrikerna kunde baseras på företagets arbetsmiljömätningssprotokoll. Dessa kompletterades med mätningar av fabriksdammets kornstorlek och surhetsgrad. Analysen visade att såväl syra-gas som damm i inandningsluften förekom vid alla tre syrafabrikerna.

Arbetsmiljön hade vid alla tre syrafabrikerna förbättrats under de senaste tio åren. Syra-gashalten i luften hade reducerats jämförelsevis mera än dammkoncentrationen.

Attityder och arbetsmiljö

Inledningsvis konstaterades att individens attityder - upplevelser - formas och förändras av en mängd komplexa komponenter. Begreppet arbetsmiljö - upplevd arbetsmiljö - omfattar bl a objektiv och psykisk arbetsmiljö, arbetsuppgiftens art och individens levnadsomständigheter i övrigt. Attityderna till arbetsmiljön är därför på grund av sin komplexa natur individuellt unika.

Dessa attityder kan emellertid hos grupper av människor med likartade arbetsuppgifter, objektiv arbetsmiljö eller psykisk miljö få en gruppkaraktär, dvs i viktiga delar bli gemensamma för individerna i en grupp. Detta inträffar särskilt ofta när negativa komponenter i arbetsmiljön upplevs som gemensamma problem och angelägenheter (Egidius, 1947, Bradley, 1979).

I Bolidenundersökningens enkätformulär berörde huvuddelen av frågorna arbetsmiljöfaktorer av negativ art. Enkätundersökningens resultat visade, att attityderna i mycket hög grad var likartade för hela populationen. Denna bestod av tre syrafabriksarbetargrupper med delvis olika arbetsuppgifter och olika objektiva arbetsmiljöer. Trots dessa olikheter var skillnaderna i gruppernas attityder till sambandet mellan arbetsmiljö och tandhälsa förvånande små. Man kan därför konstatera att de uppmätta attityderna speglar hela populationens upplevelser i sammanhanget och att de därför kan vara relevanta för syrafabriksarbetare oavsett vilken typ av syra som framställs.

I enkätmaterialiet var syrafabriksarbetargrupperna inte statistiskt signifikant olika sammansatta beträffande ålder, anställningstid eller yrkesuppgift. Den statistiska bearbetningen av materialet visade, trots att det är vanskligt att dra bestämda slutsatser av ett så litet material, att andra gemensamma levnadsomständighetskomponenter hade betydelse för individernas olika upplevelser av hur arbetsmiljön påverkade tandstatus. Sådana komponenter var tandvårdsvanor, kostvanor, nikotinmissbruk och psykiska komponenter såsom stresssituationer. En mera detaljerad diskussion av dessa olikheter i attityder följer under respektive rubriker, där också de kliniska fynden jämförs med enkätresultaten.

Ålder

Både enkätmaterialiet och det kliniska materialet har indelats i tre åldersgrupper med samma gränser, Y, M och Ä. Medelåldern i enkätmaterialiet var något lägre. I det kliniska materialet var antalet arbetare i åldersgrupp Ä större p g a att medelåldern hos de där ingående reparatörerna var hög.

Arbetare i grupp Ä ansåg i högre grad än de i Y och M att de fått fler hål i sina tänder. Beträffande gingivit var förhållandet det motsatta. Ålderns betydelse för uppkomsten av dessa

divergenta attityder är emellertid troligen inte dominerande. Förklaringen kan sökas i vissa skillnader i exempelvis erfarenhets-, kunskaps- och livskvalitetssynpunkter.

Äldre människor med tämligen oregelbundna tandvårdsvanor upplever sannolikt "hålen" i tänderna mera påtagligt eftersom tandvård för dem huvudsakligen inneburit reparationer av karies-skador och extraktioner. Yngre individer å andra sidan har en påtagligt lägre kariesfrekvens. De har genom skoltandvården fått god tandvård genom många år och de har fått lära sig mera om munhygien och tandköttssjukdomars betydelse för tandstatus. De yngre är därför troligen mera uppmärksamma på gingivitsymtom än de äldre.

Ålders-samband med attitydbildningen i dessa sammanhang torde därför huvudsakligen innebära att man haft olikheter i information om tandhälsovård, olikheter ur karieserfarenhetssynpunkt och olika uppfattningar om värdet att vårda sina tänder. De yngres attityder påverkas kanske av en större ängslan för att arbetsmiljöfaktorer skall skada deras tandhälsa och leda till tandlöshet. De äldres attityder påverkas troligen mera av erfarenheter och upplevelser av höga gaskoncentrationer i inandningsluften och ett allmänt sett sämre tandstatus. Man kan också hos de äldre naturligt nog finna ett större accepterande av tanken på framtida protesterapi.

Anställningstid

Endast 6% av arbetarna hade kortare anställningstid än ett år. De nyanställda var således så få att deras attityder, som i högre grad saknade erfarenhetsfaktorn, ej hade avgörande betydelse för undersökningarnas resultat.

Vid den statistiska bearbetningen indelades de båda materialen olika ur anställningstidssynpunkt. Detta berodde på följande två hänsynstaganden:

1. Vid den kliniska undersökningen var det särskilt intressant att studera tandhälsotillståndet i relation till anställningstiden bland arbetarna vid saltsyrafabriken. De tandskador, som tidigare undersökare påvisat, var mest uttalade och därför också mest studerade bland saltsyraarbetare (Sellman, 1945 och Bruggen Cate, 1968). Antalet saltsyraarbetare, som undersöktes vid Boliden Kemi, var endast 35. För att studera arbetstidsvariabelns betydelse för tandhälsotillståndet valdes därför de tre grupperna i den kliniska undersökningen så att deras numerärer blev ungefär lika stora.
2. Vid enkätundersökningen sammanställdes anställningstidsuppgifterna i två grupper, ≤ 3 år och > 3 år, för att underlätta statistisk prövning med χ^2 -analys. Ur attitydbildningssynpunkt kan gränsen 3 år också anses lämpligt vald med hänsyn till erfarenhets- och arbetsinsiktsfaktorerna.

Arbetstid

Andelen skiftesarbetare, S, var ca 60%. Enkätanalysen visade att dessa var signifikant mindre kritiska i sin bedömning av arbetsmiljöns skadliga effekter på tandhälsan än dagtidsarbetarna, D. D-gruppen tyckte också att det allmänna välbefinnandet påverkades mera negativt av miljön.

Vid de undersökningar om trivsel i arbetet, arbetsmiljö och arbetsledningsfrågor, som tidigare genomförts vid Boliden Kemi, har man konstaterat att skiftesarbetare trivs bättre med sitt arbete och med sin arbetsmiljö än dagtidsarbetare (Edlund och medarbetare, 1972). Mot denna bakgrund var det därför naturligt att konstatera att S-gruppen inte ansåg arbetsmiljön lika skadlig ur tandhälsosynpunkt som D-gruppen. En positiv trivselfaktor torde eliminera en del negativa inslag i attitydbildningen.

Arbetsuppgift

I båda materialen var ca 90% kollektivanställda och 10% fast avlönade arbetsledare, av vilka de allra flesta tidigare varit kollektivanställda arbetare.

Den vanligaste arbetsuppgiften eller yrkeskategorien var process- och ugnsskötare. Övriga arbetsuppgifter representerades av knappt 40% av arbetarna. Några signifikanta skillnader mellan övriga yrkeskategorier å ena sidan och process-ugnskötare å den andra kunde inte konstateras i enkätmaterialiet. I det kliniska materialets vidare bearbetning graderades arbetsuppgifterna efter den mängd luftföroreningar, som de medförde, i tre expositionsgrader. Man fann då att en signifikant korrelation fanns mellan expositionsgrad och substansförlustgrad (Sandin, 1981).

Ändrad arbetsmiljö

I fråga 5 i enkäten uppgav 17% av svavelsyra- och 16% av fosforsyraarbetarna att de tidigare arbetat i annan syrafabrik medan ingen av saltsyraarbetarna bytt syramiljö. Frågan var emellertid olyckligt formulerad på grund av att man med fabrik kunde avse avdelning. En gammal svavelsyrafabrik, avdelning 10, nedlades 1977 och huvuddelen av dess arbetarkader fick då flytta till den nya svavelsyrafabriken, avdelning 14. Vid svavelsyrafabriken visade det sig att 10 av de 12, som bytt fabrik, kom från avdelning 10. Vid fosforsyrafabriken hade 3 av de 6 som bytt fabrik tidigare arbetat vid avdelning 10.

Den betydelse för enkätresultaten, som den sålunda ändrade arbetsmiljön kan tänkas ha haft, måste bedömas vara liten.

Vid den kliniska undersökningen räknades som anställningstid sammanlagda antalet månader i den syramiljö man nu arbetade i

och anställningstiden i annan miljö räknades inte. Gränserna för anställningstidsgrupperna var också vida - 6 års anställningstid - och detta medverkade till att de metodfel, som ändrad miljö innebar, måste anses vara av liten betydelse även i den kliniska undersökningen.

Prevalens av tandlösa käkar

I enkäten ställdes frågan om förekomst av protes och inte om förekomst av tandlösa käkar. Detta innebär att det kan tänkas finnas någon som svarat nej på protesfrågan trots att vederbörande hade tandlös käke. Det bedömdes vid konstruktionen av frågeformuläret riktigt att ställa frågan på detta sätt. Man gjorde den mera lättförståelig och den verkliga protesprevalensen skulle ändå komma att bestämmas vid den kliniska undersökningen. I enkätaterialet var protesprevalensen högre p g a att partialproteser var inkluderade i frågan.

I svavelsyragrupperna var 3,1% tandlösa, i saltsyragruppen 11,1% och i fosforsyragrupperna 2,9%. I Kockumsundersökningen hade 11,6% av de 605 deltagande arbetarna helprotes eller var helt tandlösa (Björn 1971). Vid Lindö-varvet i Danmark fann Petersen (1981) att 14% av arbetarna och 5% av tjänstemännen var tandlösa. Åldersfördelningen bland varvsarbetarna vid Kockums och Lindö avvek inte i hög grad från den vid Boliden Kemi. Prevalensen av helprotes hos de syraarbetare som här undersöktes kan därför med denna jämförelse inte betecknas som onormalt hög. Vid jämförelser med andra epidemiologiska undersökningar i Sverige, där hela befolkningsgrupper studerats, kunde samma iakttagelse göras. I Smedbys (1965, 1972) riksomfattande undersökning fanns 16% protesbärare i åldrarna 20-60 år, Ulf (1975) visade 8% och i Jönköpingsundersökningen fann Axelsson et al (1975) 5% och Hugoson et al (1974) 9%. Lavstedt et al (1982) fann i en normalpopulation 16% med helprotes i överkäken och 7% med helprotes i båda käkarna. Vid svavel- och fosforsyrafabrikerna kan därför ett samband mellan arbetsmiljö och

protesprevalens betecknas som ytterst osannolikt medan det inte helt kan uteslutas vid saltsyrafabriken.

I åldersgrupp Ä var helprotesprevalensen så pass låg att den inte ens för saltsyraarbetarna överskred Smedbys resultat.

I enkätanalysen visade det sig i detta sammanhang att cellerna var för små för att χ^2 -beräkningar skulle vara möjliga. Några tendenser till att protesbärarna hade påverkats i sin attitydbildning av sin tandlöshet kunde inte konstateras. Ett signifikant samband fanns dock som antydde att rökare hade högre protesprevalens än icke-rökare, $P(\chi^2) = 0.021$.

Kvarvarande tänder

Antalet tänder minskade med tilltagande ålder. Detta förhållande har också konstaterats i andra epidemiologiska undersökningar. Diagram 12 visar hur antalet tänder förändras med åren för de tre syrafabriksarbetargrupperna och för arbetarna vid Kockums (Björn, 1971), för den av Håkansson studerade populationen (1978) samt för mellanortspopulationen i Gävleborgsundersökningen (Laurell et al 1982).

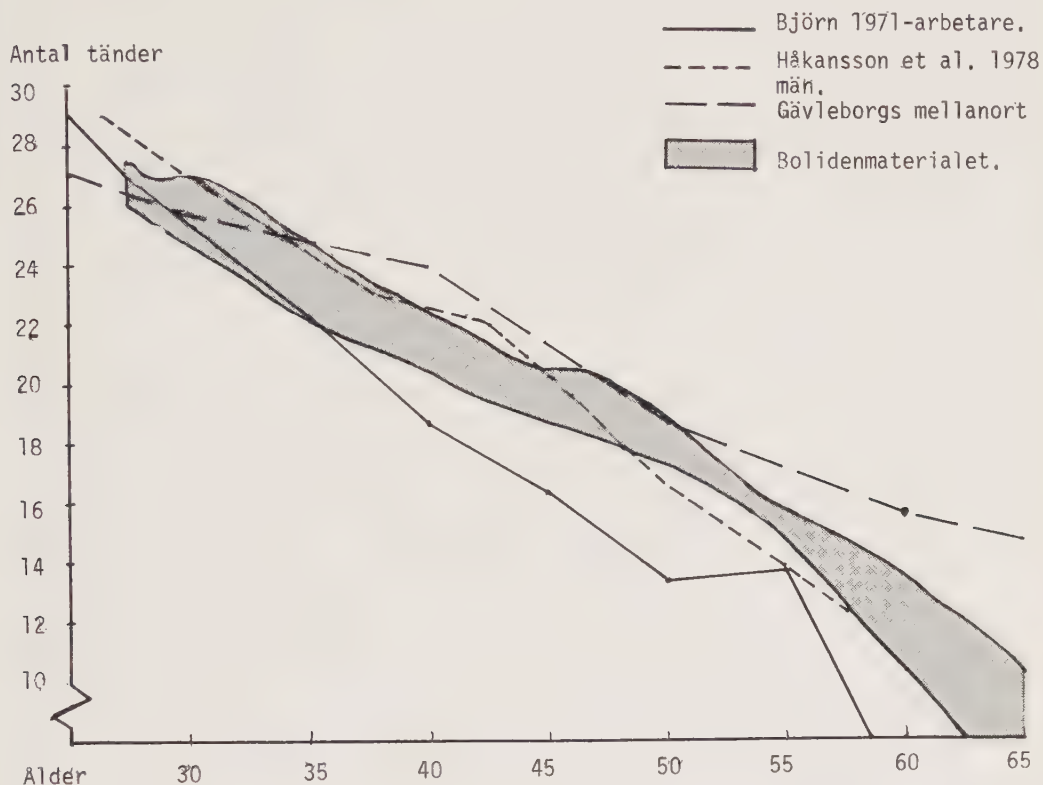
Av diagram 12 framgår att antalet tänder avtar med tilltagande ålder i ungefär samma takt i samtliga populationer. Varken dessa undersökningar eller skandinaviska epidemiologiska studier av arbetarpopulationer (Helö och Kollberg, 1974, Jensen, 1971 Helö och Valderhaug, 1975 och Petersen 1981) ger emellertid något direkt stöd för hypotesen att syramiljö medför en accelererad reduktion av antalet kvarvarande tänder.

Hypotesen förutsätter att fronttänderna, som exponeras mer än kindtänderna, skulle förloras i första hand. Eftersom man i föreliggande undersökning konstaterat att antalet kindtänder minskat mer än antalet framtänder vid stigande ålder, finns inget stöd för detta antagande.

Saltsyraarbetarna hade färre antal kvarvarande tänder än andra syraarbetare. Ett statistiskt säkerställt samband fanns bland dem mellan anställningstid och tandantal. Det kan därför inte uteslutas att äldre arbetare vid saltsyrafabriken förlorat några av sina tänder p g a arbetsmiljöfaktorers negativa effekter på tandhälsotillståndet.

Diagram 12

Tandantal och ålder. Jämförelse mellan syraarbetargrupperna och 3 andra populationer.



Karies

Bland syraarbetarna var det särskilt saltsyragruppen, som ansåg att ett starkt samband förelåg mellan arbetsmiljö och karies. 77% av dem tyckte att deras tänder skadats och 52% att de fått fler hål i tänderna. För svavelsyrgruppen var motsvarande siffror 57% resp 28% och för fosforsyrgruppen 53% resp 13%. Det förelåg alltså klara skillnader mellan grupperna. Anledningen till dessa skillnader kan sökas dels i åldersdifferenser, dels i olikheter i inre fabriksmiljö och dels i de attitydstyrande omdömen och erfarenheter, som utformats genom åren. Till dessa senare hör det rykte att salt- och svavelsyramiljöns tandupplösande effekter, som lever kvar sedan den tid då arbetsmiljön innehöll så höga koncentrationer av sura gaser, att man inte utan träning kunde uppehålla sig i fabrikslokalerna någon längre stund.

I den kliniska undersökningen visade det sig att prevalensen av manifest karies, särskilt för fronttänder, var låg i hela materialet. Man hade i medeltal en karierad fronttandsyta per arbetare. Skillnader i kariesbilden förelåg mellan grupperna men skillnaderna var små och kunde inte förklara eller ge bakgrund till de stora attitydskillnaderna. Inte heller kunde primärkariesprevalensen i materialet stödja hypotesen att arbetsmiljön skulle vara kariesbefrämjande.

Vid jämförelser med andra studier kunde inte heller några belägg fås som stödde hypotesen. Sheiham & Hobdell (1969) fann i en undersökning på engelsmän i yrkeslivet 1,2 karierade tänder hos 15 - 19-åringar och 0,5 hos 60 - 65-åringar. Petersen (1981) fann däremot att antalet karierade men obehandlade tänder hos arbetarna vid Lidingövarvet steg med tilltagande ålder. I åldersgruppen 45 - 54 år hade arbetarna 8,7 tänder med manifest karies i genomsnitt medan tjänstemän i samma ålder hade 2,5. Totalt fanns i Petersens undersökning i hela materialet en nästan linjär stigning av antalet karierade tänder från 2,9 hos 15 - 24-åringarna till 5,0 hos 55 - 64-åringarna.

I undersökningen "Tandhälsotillståndet hos den vuxna befolkningen i Gävleborgs län" påvisade Holm et al (1982) också en ökad andel manifest kariesskador och även ökad del andel restaurerade tandytor med åldern.

Vid saltsyrafabriken ökade antalet tandytor med total karies från 2,0 i åldersgruppen Y till 6,0 ytor i grupp Ä. Vid svavelsyrafabriken var motsvarande siffror 4,5 i grupp Y och 4,4 i grupp Ä. Detta trots att antalet kvarvarande tänder minskade med åldern. Vid fosforsyrafabriken kunde man istället konstatera att totalkariesprevalensen minskade från 5,8 i åldersgrupp Y till 2,4 ytor i grupp Ä.

Detta senare att såväl manifest karies som sekundärkaries i fosforgruppen minskade med stigande ålder kan stödja hypotesen om att fluorförekomsten i fosforsyraarbetarnas arbetsmiljö skulle

ha en kariesreducerande effekt. I fosforgruppen minskade sekundärkariesprevalensen från 0,8 ytor i grupp Y till 0,5 i grupp Ä. Rotkariesförekomsten ökade dock mellan dessa åldersgrupper från 0,4 ytor till 0,8 ytor, vilket torde bero på att fler rötter exponeras med stigande ålder.

Genomsnittligt hade man 3,2 manifest karierade ytor (inkl rotkaries) i fosforsyragruppen medan man i svavelsyragruppen hade 4,2. I saltsyrafabriken fanns totalt sett genomsnittligt färre karierade ytor, vilket troligen sammanhänger med lägre antal kvarvarande tänder.

Attitydundersökningen visade att man i hela populationen tyckte sig få flera "hål" i tänderna med åren, en iakttagelse, som väl stämmer överens med de kliniska fynden vid salt- och svavelsyrafabrikerna. De arbetare, som gick till tandläkaren en gång om året eller oftare, hade inte noterat en ökning av antalet "hål" i lika hög grad som de, som mera sällan besökte sin tandläkare. Björn (1971) fann i sin undersökning vid Kockumsvarvet att arbetare med sporadiska tandläkarvanor hade mer sekundärkaries men inte mer primärkaries jämfört med dem, som regelbundet gick till tandläkaren.

I undersökningen om tandhälsotillståndet i Gävleborgs län (Laurell et al , 1982) var prevalensen manifest karies i åldersgruppen 40 år i medeltal ca 9 ytor för glesbygdsbefolkningen, 3,5 för mellanorts- och 2,5 för tätorsbefolkningen. I åldersgrupperna över 40 år var i denna undersökning primärkariesprevalensen ca 5 ytor per individ i genomsnitt. Resultaten från Bolidenundersökningen ligger i nivå med Gävleborgsundersökningen, vilket talar för att arbetsmiljön inte haft någon aggraverande effekt på kariesprevalensen bland syraarbetarna.

Primärkariesprevalensen är ju bara en del av den totala karieserfarenhet, som individen haft och kan vara direkt missvisande vid jämförelser t ex beroende på hur ofta individen går till tandläkaren, munhygien, fluoridförekomst mm. Antalet restaurerade tandytor är också en viktig parameter i sammanhanget.

Sammanfattningsvis kan konstateras att endast arbetarna vid saltsyrafabriken hade en total kariesprevalens, som kunde bero av arbetsmiljön. De hade i åldersgrupp Å högre prevalens av sekundärkaries än andra arbetare i samma åldersgrupp. Saltsyraarbetare med lång anställningstid hade högre rotkariesprevalens än svavelsyraarbetarna och ett statistiskt säkerställt samband mellan sekundär- och rotkariesprevalens och anställningstid förelåg för saltsyragruppen. Det kan därför inte uteslutas att arbetsmiljöfaktorer har haft en negativ effekt på kariesprevalensen hos saltsyraarbetarna.

Restaurerade tandytor

I Bolidenundersökningen var prevalensen restaurerade ytor i medeltal i hela materialet 30,3% av antalet förefintliga ytor. Antalet tandytor, som var restaurerade var i medeltal 28,0. I Gävleborgsundersökningen var i åldersgruppen 40 år ca 40 tandytor i medeltal restaurerade.

DMFS-index

DMFS-index som ett uttryck för individens totala karieserfarenhet kan ge möjligheter för jämförelser mellan olika populationer. Detta index tar emellertid inte hänsyn till en del faktorer, som kan ha avgörande betydelse, när karieserfarenheten mellan olika grupper bedöms (profylaktisk tandvård, munhygien, tandvårdsvanor, sociala och ekonomiska förhållanden). Antalet förlorade ytor MS är också beroende på individens paradontala status. Rotkariesprevalensen, som kan ha betydelse t ex i arbetsmiljöstudier, omfattas inte av DMFS-index. Man bör därför använda detta index med försiktighet.

Trots detta kan man våga konstatera att Bolidenmaterialets DMFS-index på i genomsnitt 50,4 talar för att arbetsmiljön i syrafabrikerna inte påverkat arbetarnas totala karieserfarenhet.

Detta trots att en ökning av kariesprevalansen p g a arbetsmiljöfaktorer vid saltsyrafabriken inte kunde uteslutas.

Gingivit

Den kliniska undersökningen visade att gingivitprevalansen i alla tre syragrupperna hade ökat med stigande ålder från i medeltal 30,4% flickor med gingivit i åldersgrupp Y till 59,7% i grupp Ä. Flera epidemiologiska undersökningar visar också att prevalansen av parodontala sjukdomar ökar med åldern (Arnö et al, 1956, Waerhaug 1966, Russel 1967, Sheiham, 1969 och Ingle och Blair 1979, Wictorin och Henrikson, 1969 och 1970).

Studier över gingivitprevalansen hos arbetarpopulationer i vilka samma kriterier som vid Bolidenundersökningen använts, saknas i litteraturen. Vid jämförelseförsök med Lindöarbetarna (Petersen 1981) och Jönköpingsundersökningen (Axelsson et al 1975) kan man dock våga konstatera att gingivitprevalansen hos syraarbetarna vid Boliden Kemi inte är anmärkningsvärt hög.

I den kliniska undersökningen kunde inga indicier påvisas, som bekräftade hypotesen att arbetsmiljöfaktorer medverkar vid uppkomsten av parodontala sjukdomar. Att denna hypotes ändå omfattades av ett stort antal arbetare vid syrafabrikerna framgår av enkätresultaten. 40% av dem ansåg att tandköttet skadades, 48% tyckte att de fått mera tandsten och 28% att tandköttet blöder lättare sedan de börjat arbeta i syramiljö. En förklaring till dessa attityder kan vara att den försämring av parodontalstatus som sammanhänger med tilltagande ålder, upplevdes av arbetarna som miljöeffekt. En annan förklaring kan vara den negativa polarisering av attityder om arbetsmiljö-tandhälsa, som tidigare berörts. Åsikter om syrors skadliga effekter på tänder torde i sitt följande ha kopplingar även till tandköttsförändringar.

Vid jämförelse mellan syrafabrikerna konstaterades att gingivit-

index i åldersgrupp Y och M är ungefär lika högt vid alla tre fabrikerna medan i åldersgrupp Å gingivitindex i saltsyragruppen låg nästan 50% högre än i de båda övriga grupperna. Denna skillnad torde inte vara miljörelaterad, då gingivitindex för fronttänderna inte var signifikant högre vid saltsyrafabriken.

Att gingivitindex var högre i åldersgrupp Å stämmer väl överens med fynden från andra undersökningar. I enkäten däremot, hade de yngre arbetarna i högre grad upplevt tandköttsblödningar än de äldre.

Missfärgningar

I den kliniska undersökningen konstaterades att missfärgning av tänderna var vanlig i alla syragrupperna och att den uppkom på grund av damm och gas i arbetsmiljön. Attitydundersökningen visade också att 75% av arbetarna upplevde detta. Beläggningarna var specifika för respektive syrafabrik och upplevdes särskilt av icke-rökare som ett relativt stort problem.

Beläggningarna var kraftigast på den del av fronttändernas buccalytor, som inte täcktes av läpparna vid avslappad mun och lätt särade läppar. Några korrelationer mellan beläggningar och karies eller gingivit kunde inte spåras.

För att undvika beläggningar på tänderna kunde munskydd användas. Arbetarna upplevde dock att munskydden var besvärande för andning och tal särskilt vid tunga arbetsmoment.

I andra undersökningar av arbetarpopulationer har frekvensen av beläggningar på tänderna, som kan relateras till arbetsmiljön, inte studerats. Bruggen Cate (1968) beskrev iakttagelser av beläggningar och angav att många arbetare hade sådana och att särskilt arbetare sysselsatta med betning av metaller besvärades av dem. Miller (1894) har också beskrivit svåravlägsnade belägg-

ningar bland syraarbetare.

Läppar

Syraarbetarna upplevde i hög grad att deras läppar påverkades av den sura luften. I den intervju, som gjordes i samband med den kliniska undersökningen, framkom att man ansåg att tillfälliga perioder av höga gaskoncentrationer, t ex p g a driftstörningar eller gasläckor, etsade läppslemhinnan. Gaserna löstes på läpparna och anrikades när läpparna fuktades med tungan. Man upplevde vid dessa tillfällen också en syrlig smaksensation. För att förebygga läppskador använde en stor del av arbetarna läppcerat regelbundet.

Vid den kliniska undersökningen konstaterades att ca 30% av arbetarna uppvisade symtom på torra, tunna läppar med tendens till bildning av torrsprickor eller fnasighet. Korrelationen mellan arbetsmiljöfaktorer och läppskador torde vara hög. Fortsatta studier krävs emellertid för att klarlägga detta samband. Det är t ex angeläget att undersöka möjligheten av att framställa skyddande cerat, som kan anpassas till rådande miljöfaktorer.

Saliv

Ericson et al (1975) undersökte tandhälsotillståndet hos arbetare vid batterifabriken i Nol. De fann erosioner av olika grader i fronttänderna och konstaterade en förändring av salivens sammansättning som kunde vara relaterad till erosionsgraden. För att närmare studera sambandet mellan svavelsyraånga och inandningsluften och salivsammansättningen, gjorde Ericson och Röckert ett djurförsök (1980). Tjugo råttor placerades i en kammare som försågs med svavelsyraångor från batterier under laddning, detta för att efterlikna den syramiljö som fanns i batterifabrikerna. De fann vid detta försök att salivens halter av protein och sia-

linsyra blev signifikant lägre och att även halterna av hexos och fucos blev lägre. Detta stämde väl överens med de iakttagelser som gjorts i Nol. Man förmodade att förändringen i salivsammanställningen berodde på den inhalerade svavelsyran.

Mera omfattande analyser av salivsammanställningen hos industriarbetare har tidigare inte gjorts. Sialinsyra- och hexosaminhalterna låg i Bolidenmaterialiet i nivå med normalvärdena, fukoshalten var avsevärt högre än normalt (Ericson, 1968, 1972). Proteinhalten däremot, var i likhet med Ericsons iakttagelser avsevärt lägre hos syraarbetare. Vad dessa avvikelser i salivsammanställningen kliniskt innebär, är ännu inte möjligt att bedöma. Det förefaller dock inte troligt att de kunna medföra den tjocka sega salivkonsistens som många upplevde vid hög exposition för sura gaser.

Man har förmodat att pH-sänkningar i saliven under en viss gräns skulle utlösa mineralsalter ur emalj och dentin. Denna kritiska gräns varierar mellan pH 5,5 och 6,5 (Jenkins, 1966, 1978). Sådana låga pH-värden kan bero på att syror löses i saliven, vilket också kan medföra att tänderna lättare karieras (Bruggen Cate 1968). I föreliggande arbete analyserades saliven direkt ute i fabrikerna - under miljöstress. Någon sänkning av pH-värden i stimulerad saliv kunde inte konstateras. Inte heller kunde signifikanta avvikelser i Ca- och P-halterna påvisas vid jämförelse mellan arbetarnas salivprov under och efter arbete.

Arbetarna hade noterat smakförändringar av saliven vid miljöstress. Denna iakttagelse kan förklaras av att SO_2 -gas som lösts i saliven ger en frän smakupplevelse.

Salivens sekretionshastighet var för samtliga syragrupper avsevärt lägre under miljöstress än efter arbete. Sekretionshastigheten reduceras under fysisk och psykisk stress (Jenkins, 1978) och detta förhållande potentierar risken för substansförluster av tändernas hårdvävnader i sur och dammig miljö (Kerr, 1960,

Mandel och Wotman, 1975, Feldman, 1979).

Att salivsekretionshastigheten minskar under arbete kan därför sägas vara en arbetsmiljöeffekt om arbetet medför psykisk eller fysisk stress. Nästan hälften av saltsyraarbetarna upplevde sitt arbete som fysiskt belastande och lika stor del av fosforsyraarbetarna tyckte arbetat var psykiskt påfrestande.

Kiegler (1946) fann däremot att en ökad koncentration av syra i miljö ledde till ökad salivsekretion. Han menade att salivsekretionen ökade i proportion till syrahalten. Hans resultat baserades på experimentella studier och det är tänkbart att längre försöksserier hade kunnat ge motsatta resultat p g a salivkörtlarnas anpassning till stimuli av permanent karaktär (Jenkins, 1978).

Vid den statistiska analysen av salivstudie 1, konstaterades en signifikant negativ korrelation mellan antalet förlorade tänder och salivens P-halt, $P(r) = 0.030$ och dess Ca-halt, $P(r) = 0.046$. Analysen gjordes för alla tre grupperna sammanslagna. Den indikerar att halten P och Ca i saliven skulle vara större om antalet tänder i bettet är stort.

Erosioner - abrasioner

Koncentrationerna av sura gaser eller surt damm i inandningsluften vid syrafabrikerna var så förhållandevis låga att några direkta etsskador eller aktiv - manifest - erosion (Mannerberg, 1960) inte kunde konstateras. Miller visade 1907 att fyllningarna i munnen tenderar att förslitas i samma takt som emalj i fall med mekanisk abrasion men när tänderna exponeras för syror förslits emaljen mer än fyllningarna. Fyllningarna kommer i sådana fall att något höja sig i relation till emaljytan. Miller visade också att mekanisk förslitning av tänder initieras och kraftigt accelereras när tänder utsättes för sura lösningar. Studiemodeller har framställts av samtliga betandade fall i Boliden-

undersökningen, bl a för att nivåskillnader mellan fyllningar och tandytor skulle kunna studeras. Inte i något fall kunde fyllningar som hade högre nivå än preparationsgränserna konstateras. Detta talar också för att syrahalterna i miljön var så låga att de skador som kunde förekomma mera liknade accelererade förslitningar av såväl tandsubstans som fyllningar.

Tänderna är utsatta för en viss normal förslitning-attribution. Förslitningsgraden är individuell och varierande med kostvanor, bruxeringstendenser, interkuspitationsförhållanden, antalet kvarvarande tänder mm (Xhonga et al, 1972). Några undersökningar som visar hur stor förslitningsgraden i normalfallen bör vara, finns inte. Det är därför vanskligt att i en syrafabriksarbetspopulationer där relativt stora substansförluster konstaterats, bedöma i vilken utsträckning miljön kan belastas som orsaksfaktor. De grava, atypiska substansförluster i fronttandregionen som återfanns i salt- och svavelsyragrupperna, hade i några fall lett till ett frontalt öppet bett. I dessa bett kunde artikulationskontakt inte etableras ens i extrema interkuspitationsrelationer. Att miljöfaktorer som syror i luft och damm haft en destruerande verkan på tändernas hårdvävnader, torde vara ett faktum i dessa avancerade fall. Om man accepterar slutsatsen att miljöfaktorer påskyndat erosionen - abrasionen i substansförlustgrad 3, innebär detta att man inte kan utesluta att erosion-abrasionen agraferats även i de båda lägre substansförlustgraderna. Hur stor effekt miljöfaktorerna får i munnen beror inte bara på den dos av dem som arbetaren exponeras för, utan även på individuella skillnader i resistens, munstatus, mun- eller näsandning och hur stor del av tänderna som inte täcks av läpparna vid t ex tal och munandning (Hals, 1969).

Dale, McCauley (1948) fann i en undersökning av 61 arbetare som exponerades bl a för svavelsyra att tänderna var utsatta för ett större slitage än normalt. Kiegler (1946) fann vid in vitro-försök att salt- och salpetersyra hade större decalsinerande effekt på tänder än andra syror. Emaljens permeabilitet minskar

med åldern (Atkinson, 1947) men detta torde inte ha någon betydelse för uppkomsten av erosion - abrasion inom syraindustri (Bruggen Cate, 1966).

Vid genomgång av de studier, som gjorts om industriella dentala erosioner, finner man att de utförts i arbetsmiljöer där koncentrationerna av syror varit väsentligt högre än vid Boliden Kemi. De skador som beskrivs, är av mera akut natur och koncentrerade till fronttändernas buccalytor (Bergemann, 1939, Thourén, 1939, Kiegler, 1946, Elsbury et al, 1951 och Krüger-Monsen, 1963). Arbetarnas tänder i föreliggande undersökning visade skador av mera kronisk natur. Det allmänna intrycket av dem blev en accelererad nedslitning av fronttändernas hårdvävnader. De skarpa, tillslipade kanter som karakteriserar en abraderad tand, var emellertid ofta i Bolidenmaterialet mera avrundade, särskilt vid abrasionsfacetternas buccala del. Emaljen föreföll där tunnare och abrasionsfacetten mera mjukt avrundad än direkt tillslipad. Erosioner kan definieras som förlust av tandsubstans genom en kemisk process och abrasion som förlust av tandsubstans genom en mekanisk process (Knight, 1969). Gränsen mellan erosion och abrasion är flytande (Frostell, 1973, Lewis, Smith, 1973).

Nästan uteslutande fronttänderna är utsatta för substansförluster orsakade av syror i miljön (Malcolm, Paul, 1961, Paul, 1962, Bruggen Cate, 1965). Denna iakttagelse är måhända inte relevant för de skador som kan uppkomma hos arbetare vid moderna syrafabriker där syrahalterna är så låga att effekten på tänderna också kan bero på förekomsten av surt, abrasivt damm.

Enkäten visade att arbetarna i hög grad var besvärade av dammförekomsten på arbetsplatserna. Mätningar av dammets kornstorlek och dess sura reaktion antyder att det kan ha avgörande betydelse för substansförlusten. Några studier över dammets abrasivitet, dess förekomst i munhålan eller betydelse för tandhälsotillståndet, finns inte. I den långa lista som upptar de yrken där tänderna utsättes för erosions - abrasionsrisker, finns inte syrahaltigt damm som agens medtaget (Memorandum 1959). Inhalerat

damm slammas upp av saliven och kan därför på sin väg ner i svalget förmodas kunna retineras på occlusalytorna och därmed också kunna medverka till ett ökat slitage även av kindtänderna. En mucinhaltig, seg saliv agraverar den initiala erosionen (Mannerberg, 1963).

De arbetare som i enkäten svarat ja på frågan om deras tandläkare påpekat tandskador (fråga 20), intervjuades. Det visade sig härvid att vederbörande tandläkare i samtliga fall utom tre, påtalat just erosions - abrasionsdefekter. I fem fall hade lossnande fyllningar påtalats och i sju fall parodontologiska skador.

Den kliniska undersökningen visade att substansförlusterna var mest omfattande hos saltsyraarbetarna, men även svavelsyraarbetarna och i lägre mån fosforsyraarbetarna hade substansförluster i fronttandsregionen som var relaterade till anställningstiden. Intervjun visade att många av arbetarna hade observerat dessa förändringar och detta förhållande torde ha haft stor betydelse för den negativa attitydbild som enkäten som helhet gav. Vid intervjun tillfrågades arbetarna också om hur de upplever sina kraftigt slitna tänder. Det visade sig då att de subjektiva besvaren var små, endast i ett par fall anfördes en hypersensibilitet av blottlagt dentin som symtom. Det var de estetiska nackdelarna som påtalades och de var också huvudanledningen till att man sökt tandläkare för sina skador.

SAMMANFATTANDE ANALYSER AV ENKÄTMATERIALET- EN KOMMENTAR,

Negativa attityder eller upplevelser av arbetsmiljön, som omfattas av flera individer, har gruppkaraktär och är otillfredsställande för såväl arbetsgivare som arbetstagare. Statistiska analyser av enkätmaterialet, som omfattade regressionsanalyser av indices, syftade framför allt till att sälla fram sådana negativa gruppupplevelser och att studera dessa i relation till ett antal indices av levnadsomständighetskaraktär.

De starka negativa attityder till relationen arbetsmiljö - tandhälsa som de primära statistiska beräkningarna påvisat, kan lättare förstås och förklaras genom regressionsanalyserna.

Karasek et al visade (1982) att negativa arbetsmiljöattityder kunde skada individens fysiska och psykiska hälsa. De kunde medföra stress, ångslan, otrygghet och vantrivsel med ökat antal sjukdagar som följd. Uppfattningen att miljön skadar tänderna kan tänkas medföra oro och stress och på så sätt innebära en allmän hälsorisk. Den statistiska bearbetningen av Boliden-enkäten visade också att negativa attityder till arbetsmiljön i sin helhet och till arbetsmiljöns inverkan på det allmänna välbefinnandet förstärkte farhågorna om en miljöns tandskadande verkan och vice versa. Det vill säga, att ett starkt samband förelåg mellan dessa negativa attityder.

En annan av de slutsatser som kan dragas ur enkätanalysen är, i samklang med ovanstående, att arbetare, som ansåg att arbetet var fysiskt eller psykiskt påfrestande, tyckte att deras tandhälsa skadades i högre grad. Detta gällde oberoende av ålder, anställningstid och arbetsförhållanden.

Vad är då gemensamt för de arbetare som var mest negativa till miljön ur tandhälsosynpunkt? Analyserna anvisade här några karakteristika. De personer som i högre grad än andra upplevde negativa effekter på tandhälsotillståndet hade:

- god munhygien
- sunda kostvanor
- många kvarvarande tänder
- var icke-rökare
- de arbetade framför allt i salt- men även i svavelsyra-fabriken
- de var dagtidsarbetare
- deras tandvård kostade mer än 500 kronor per år,
- de ville bli kallade till tandvårdskliniken vid företaget 2 gånger om året
- de uppskattade i hög grad att företaget fått en tandhälso-klinik

Ju fler av dessa karakteristika som den enskilde individen hade, desto större var sannolikheten för att han ansåg relationen arbetsmiljö - tandhälsa vara negativ.

Generellt torde det alltså vara de mera observanta och "ordentliga" människorna som kände oro för sin tandhälsa i Boliden-miljön. Kliniska undersökningar visar emellertid att god munhygien, goda tandvårdsvanor och kostvanor medverkar till en förbättrad tandhälsa (Björn, 1974 och Söderholm, 1979). Av dessa skäl kan man istället förvänta att finna arbetsmiljöskador på tandhälsan främst hos de individer, som ej har så goda vanor och som en följd härav kanske heller inte observerar eller bryr sig om arbetsmiljörisken.

Summary

Air pollution occurs in many working environments, which can affect a worker's dental health. Workers who are exposed to acid or acid gases risk damage to their teeth or surrounding tissue if the concentration of acid in the inhaled air is high and if exposure is frequent. In Sweden approximately 50.000 workers are exposed to different acids at their place of work. The concentration of these acids is now generally low and the automation of many industrial processes has meant that the time the workers are exposed to these acids has been shortened.

There are very few longitudinal studies of how dental health is affected in modern industrial environments. Neither has any research been carried out with regard to how the workers experience the relationship between the working environment and dental health themselves.

The largest factories for the production of inorganic acids can be found in Helsingborg - at Boliden Kemi AB. Approximately 200 workers are directly employed there in the production of sulphuric-, hydrochloric- and phosphoric acids. The factories are modern and great efforts have been made to minimize the amounts of acid and acid gases in the air. Generally, the amounts lie below the prescribed levels but can sometimes, for example when equipment breaks down, be high.

For decades the workers at Bolidens acid factories have claimed that their teeth have been damaged by the acids and their Trade Union has campaigned for and inquiry into the environmental effects on their dental health. A survey was therefore begun in 1977 and this study comprises one part of that study.

The study is divided into two sections, the first being an inquiry survey examining how workers experienced the relationship between the working environment and their dental health and including a number of background factors. The second a clinical examination of the status of their dental health as related to the inquiry survey.

The aim of this study has been to measure the attitudes of the workers in the acid plants to how their dental health has been influenced by working-environment factors. The aim has also been to carry out a clinical examination of the status of the dental health of the workers.

A comparison is made between the three groups of workers at the different production units (sulphuric, hydrochloric and phosphoric) and also with data from other epidemiological studies. In addition it is intended to study the relationship between attitudes and working environment.

Initially the sulphuric-, hydrochloric- and phosphoric acid plants are described, together with the working environment within these plants. The concepts "attitudes" and "working environment" are then discussed.

At the sulphuric acid plant the air was mainly polluted by SO₂ gas and dust. The dust consisted of iron oxides, had an acidic reaction and was fine grained. At certain working stations the amount of SO₂ gas exceeded prescribed levels.

The working environment at the hydrochloric acid plant had recently been

improved by the installation of more efficient airconditioning equipment. The pollution consisted of HCl gas and dust. The dust consisted mainly of sodium sulphate, which had an acidic reaction and was water soluble. The calculated mean concentration of HCl gas in the air was 1.5 mg/m^3 .

At the phosphoric acid plant it was established that HF gas, together with other fluoride pollution occurred in inhaled air in low concentrations. The average concentration of fluorides was calculated to be 0.25 mg/m^3 . The dust which occurred consisted of fluoride apatite granules and was relatively coarse and had a basic reaction.

The workers' attitudes and opinions regarding their working environment were studied. Attitudes fulfil important functions for people. They are dynamic and are changed by different stimuli. In surveys of attitude one strives to measure the attitudes with even intervals to facilitate statistical examination of the results. In this study, the Lickertan scale has been used.

The concept "working environment" comprises a large number of different components and how one experiences a working environment varies therefore with the individual. The way in which people experience the working environment can, however, in groups of people with similar tasks, objective working environment or psychological environment, have a group character. That is to say in important aspects to be common to individuals within the group. This occurs particularly when negative components in the working environment are experienced as a common problem.

Inquiry Survey

The questionnaire which is the basis of the inquiry into attitudes, was distributed to 171 workers at three different acid plants. The percentage of replies was 82%. Seventyfour sulphuric acid workers, twentyfour hydrochloric acid workers and thirtyeight phosphoric acid workers had answered the questionnaire satisfactorily. The material was processed statistically mainly with χ^2 analysis. In order to study tendencies and connections in the material intercorrelated questions were converted to indices and analysed with the aid of regression calculations.

Results of the Inquiry Survey

The results of the questionnaire showed that approximately 60% of the workers in the acid plants thought that their teeth had been damaged and that 40% thought that their gums had been damaged by the acid or dust in the working environment. Approximately half of the workers also thought that their saliva and breath had been affected and that they had more scaling. Approximately 70% thought that they frequently got discolouration on their teeth due to acid or dust and that their lips were irritated, particularly after high exposure.

Half of the workers thought that the concentrations of gas and dust in the air had been reduced during the last few years and approximately 75% thought that the working environment had been improved. Approximately 25% thought that the work was far too psychologically and physically trying.

The negative attitudes to the relationship between dental health and working environment were expressed mostly by the workers in the hydrochloric acid plant, but the differences between the groups of workers from each plant were small. The formation of attitudes had a larger correlation with, for example, age and position within the company than with the type of acid produced.

It was noteworthy that it appeared to be those workers with good dental hygiene habits, that is to say those who brushed their teeth often, often visited the dentist and seldom ate sweets etc, who felt that their teeth and gums were damaged, rather than their colleagues with more irregular dental hygiene habits. This was also the case with those workers who were non-smokers and those who experienced the working environment as trying. The air pollution agent which was considered the most damaging for dental health was SO₂ gas.

Day workers had on average when compared with shift workers, more negative attitudes. After analysis of those questions regarding general background factors and living habits, it was seen that approximately half of the workers appreciated the general dental care reform. Most of the workers bought more than 3 toothbrushes a year and approximately one third of the workers took a toothbrush with them to work. Approximately 60% used a tooth pick, but only 5% used dental floss. Approximately 40% ate sweets once a week or more and about half drank tea or coffee four times a day or more. Half of the workers smoked and one fifth used snuff.

Clinical Investigation

The clinical investigation of the workers' dental health status embraced 168 workers of whom 98 worked in the sulphuric acid plant, 36 in the hydrochloric plant and 34 in the phosphoric plant. The rate of absence was 8%.

The workers were examined at the company's dental clinic, where X-rays and colour photographs were taken and caries and gingivitis registration carried out. The saliva was analysed regarding rate of secretion, pH value and buffering capacity. Impressions for study models were taken. At a later date, saliva was taken and analysed out in the plants during working time to study the working environments' effects on the composition of the saliva and the rate of secretion during work.

Results of the Clinical Investigation

Number of remaining teeth.

The number of remaining teeth of each worker was recorded. The differences between the groups of workers from each plant were small. On average there were 13 remaining teeth in the oldest age group, of which 7 were front teeth. The number of remaining teeth among the workers from the hydrochloric acid plant diminished more with increasing age, than in the other groups of workers. The number of remaining teeth in the different age did not deviate significantly from data reported in other epidemiological studies which have been referred to.

The workers were divided into groups related to length of employment. The number of remaining teeth was lower in those workers who had worked for a long time at the hydrochloric- and sulphuric acid plants. In the group from the phosphoric plant, there was no relationship between the number of teeth and the length of employment.

Number of filled tooth surfaces

No effects related to the working environment could be found when the number of filled surfaces was examined. On average the workers in the acid plants had 30% of the existing tooth surfaces filled with different material. In other epidemiological studies the percentage of filled surfaces is generally higher.

Manifest Caries

Surfaces with manifest caries were registered, both in the crown and in the root dentine. The prevalence of caries increased with increasing age, particularly the prevalence of root caries. Differences did occur between the groups. The workers at the hydrochloric acid plant had approximately a 50% higher prevalence of root caries. The prevalence of secondary caries was lowest amongst the workers at the phosphoric acid plant who also had the lowest frequency of manifest caries in the crown in the > 40 age group.

On comparison with other studies, it could be noted that the prevalence of manifest caries among the workers at Boliden was low. This was particularly so for the front teeth, which ought to have been particularly subject to caries if the working environment had had a caries-accelerating effect.

On average there was one front tooth surface per worker with caries. Against the background of these clinical results it is possible to state that the workers' opinion that the number of holes in their teeth increased due to acid and dust in the air, could not be clinically confirmed.

Root Caries. Secondary Caries

The amount of root caries damage as a percentage of the total caries damage was calculated. On average this was 25%. The differences between the groups of workers were small. No correlation could be found between the length of employment and manifest caries in the crown in any of the acid plants.

There was, however, a significant correlation between the length of employment and the amount of damage caused by root caries and secondary caries in workers at the hydrochloric acid plant.

DMFS

The total amount of caries among the workers was calculated using the DMFS index. The differences in the amount of caries in the workers from each group were small and the index for the whole population was 50,4. This value falls below rather than exceeds that which has been reported in other epidemiological studies. It was not possible to establish clinical confirmation that the working environment could influence the amount of caries, in spite of the fact that a connection could not be excluded for the workers from the hydrochloric acid plant.

Gingivitis

The prevalence of gingivitis in the Boliden group increased with increasing age. In spite of the fact that approximately 40% of the workers thought that their gums had been damaged by acid and dust, it was not possible, from a clinical point of view, to state that the prevalence of gingivitis amongst the workers of Boliden was particularly higher than in other groups or that there were any differences in the groups from each of the acid plants. Neither was there any difference related to length of employment.

Discolouration of teeth

Discolouration of the teeth or discolouration on the teeth occurred in all three groups of workers and a connection between the discolouration and acid dust in the environment is probable. The discolouration was of a different appearance in each of the three groups. Approximately 75% of the workers who had replied to the questionnaire had stated that they had discolouration and after clinical examinations discolouration was found in approximately 30% of the workers.

Irritation of Lip Mucous Membrane

Approximately one third of the workers stated in their anamnesis that their lips were irritated after exposure to high concentrations of acid in the air. That there is a relationship between the working environment and lip irritation among the workers at Boliden is unmistakable.

Erosion - Abrasion

Erosion and abrasion of the front teeth was registered in the clinical investigation as loss of tooth substance based on 3 grades. Approximately 25% of the workers from the hydrochloric acid plant had Grade 3 loss of tooth substance, that is to say erosion - abrasion into the secondary dentine and 50% had Grade 2 loss of tooth substance, that is, into the dentine.

Of the workers at the sulphuric acid plant, 5% had Grade 3 loss of tooth substance and 45% had Grade 2 loss, while no Grade 3 loss could be ascertained among workers at the phosphoric acid plant. Statistical calculations indicated that loss of tooth substance among workers of the hydrochloric acid plant depended on the occurrence of acid dust in the working environment. A connection between loss of tooth substance and the working environ-

ment could not be excluded among the workers from the sulphuric acid plant. Approximately 20% of the workers pointed out in the questionnaire that their dentist had commented on damage of an abrasive - erosive nature.

There are no epidemiological studies regarding the wearing down of teeth in a normal population. It is not possible, therefore, to judge how great a part of the registered loss of tooth substance can be considered normal taking such factors as age, bruxism etc into consideration. The loss of tooth substance was, however, so considerable and atypical that a connection between it and the working environment is unmistakable.

Saliva Analysis

Ericson et al (1975, 1980) had found that workers who had erosion-damaged teeth due to exposure to sulphuric acid also had changes in the composition of their saliva. The saliva analyses which were studied in this work, could only verify Ericson's observation to a small degree. On the other hand, it was observed that saliva secretion diminished during working sessions. A low rate of secretion during working time ought to mean an increase in the effects of working environment factors on dental health.

No difference was observed between the pH value or buffering capacity of saliva taken during working sessions or rest periods.

The Inquiry and Dental Status

In conclusion it can be stated that the inquiry survey showed that the workers thought, to a high degree, that their dental health status was negatively affected by acid and dust in the working environment. The results of the clinical investigation showed, however, that the workers' dental health status was not affected by working environment conditions to such a high degree as the inquiry survey indicated.

The reasons for this discrepancy between attitudes and clinical status can be many. Of significance in this context is the considerable worry or fear that the acid will corrode the teeth which the workers feel.

The strong negative attitude to the relationship between the working environment and dental health which the workers in the acid plants had is an important part of the way in which they experience their total working environment.

It is therefore vital for both the employer and employee to seek to eliminate this relationship. It cannot be eliminated that a negative factor of this type can damage an individual's psychological or physical well-being. Workers in acid-environments ought therefore to be informed of the results which investigations into the effects of the working environment on dental health status have given. Such results can also be used as a basis for preventive measures and improvements in the working environment. Workers ought to be given the opportunity to discuss the worries they feel about damage to their teeth, with personnel educated in socio-dontology.

Referenser

Ainamo, J & Alvesalo, L: Periodontal conditions in a Finish rural population.
Acta Odontol Scand, 26:489 (1968)

Althin, T: Reymersholmsbolaget. Reymersholms Gamla Industri AB.
Helsingborg 1955.

Angmar-Månsson, B (Inst för cariologi, Odont fak, Karolinska institutet): Några testmetoder för påvisning och bedömning av karies orsaksfaktorer och intensitet.
Demonstration vid Odontologiska Riksstämman, 1976.

Arbetsarkyddsstyrelsens promemoria om utbildning av yrkeshygieniker.
Arbetsarkyddsstyrelsen, Stockholm, 14 (1981)

Arnö, A, Waerhaug, J, Lövdal, A, Shei, O: Incidence of gingivitis as related to sex, occupation, tobacco consumption, tooth brushing and age.
Oral Surg, Oral Med and Oral Pathol 11:587 (1958)

Atkinson, H: An investigation into the permeability of human enamel using osmotic methods.
Brit Dent J 106:239 (1947)

Axelsson, P. Göland, U och medarbetare: Tandhälsotillståndet hos 1.000 personer i åldrarna 3-70 år inom Jönköpings kommun.
Tandläkartidningen 67:11 (1975)

Berenzon, F. The effects of acids on the teeth in chemical industry.
Brit Dent J 52:22 (1931)

Bergemann, H: Berufliche Schädigungen in der Mundhöhle bei Säurearbeitern.
Zahnärztl Rdsch 48:1664 (1939)

Bertram, U, Brinklöv-Jensen, K: Tandskader hos svoulsyreekspone-
ret arbejder.
Tandlaegebladet 2 (1983)

Björn, A-L: Dental health in relation to age and dental care.
Odont Revy 25, suppl 29 (1974)

Björn, H: Tandhälsotillståndet hos manliga anställda vid en svensk industri.
Tandläkartidn 63:4 (1971)

Blix, G: The determination of hexosamin according to Elson-Morgan.
Acta Chem Scand 2:467 (1948)

Blom, G: Matematisk statistik för kemister. Kompendium. Volym I,
Lund, 1965

Boliden Kemi AB: Mätprotokoll över arbetsmiljömätningar.
Företagsbiblioteket vid Boliden Kemi AB, Helsingborg, 1960-1982

Bradley, G: Yrkesroller - livsmiljö. Psykosociala aspekter på tjänstemännens arbetsvillkor och arbetsmiljö.
Wahlström och Widstrand, Stockholm, 1979

Bruggen Cate ten, H: Dental erosion in industry.
Survey carried out for industry diseases subcommittee of IIAC,
1965

Bruggen Cate ten, H: Thesis submitted for part two of degree of
M.D.S. to University of Manchester, 1966

Bruggen Cate ten, H: Dental erosion in industry.
Brit J Indust Med 25:249 (1968)

Burkett, L: Oral medicine. Lippincott. Philadelphia 443 (1957)

Campbell, D, Stanley, J: Experimental designs for research.
Rand McNally, Chicago, 1963

Committee on industrial health: Etched teeth in a battery repair
man.
New England J Med 223:303 (1940)

Cook, T, Campbell, D: Quasi-experimentation. Design and analysis
issues for field settings.
Rand McNally, Chicago, 1979

Dale, P, McCauley, H: Dental conditions in workers chronically
exposed to dilute and anhydrous hydrofluoric acid.
JADA 37:131 (1948)

Dahlgren, P, Dahlgren, K: Hur har du det på jobbet? En bok om
psykosociala arbetsmiljön.
Wahlström och Widstrand, Stockholm, 1981

Edlund, C, Mauermann, H, Österman, S: Dokumentation om organisa-
tionsutvecklingen vid Boliden Kemi AB - Reymersholmsverken.
PA-rådet, Stockholm, 1972

Edlund, C, Gunnarsson, C, Gunnarsson, L, Hermerén, G, Moberg, K,
Nilstun, T: Metoder för utvärdering av reformer i arbetslivet.
Utvärderingsforskning.
Studentlitteratur, Lund, 1981

Egidius, H (red): Människan i centrum.
Esselte Studium, Stockholm, 1947

Ek, S: Boliden 50.
Gullers Produktions AB, Stockholm, 1975

Eppler, M, Nelander, B: Psykosocial arbetsmiljö i praktiken.
Utbildningshuset, Stockholm, 1981

Elsbury, W, Browne, R, Boyes, J: Erosion of teeth due to tartaric acid dust.
Brit J industr Med 8:179 (1951)

Ericson, T: Salivary glycoproteins. Composition and absorption to hydroxylapatite in relation to the formation of dental pellicles and calculus.
Acta Odont Scand 26:3 (1968)

Ericson, T: Secretion of salivary glycoproteins.
Oral Physiol, Pergamon Press, Oxford, 75 (1972)

Ericson, T, Kallenberg, L, Röckert, H: Undersökning av tandstatus hos personal vid Tudor-fabriken.
Nol. Rapport till Tudor AB Nol, 1975

Ericson, T, Röckert, H: Effect of air-borne acid on the saliva of rat.
Report on contract 77/356 to Arbetarskyddsfonden, 1980

Ericson, Y: Clinical investigations on the salivary buffering action.
Acta Odont Scand 17:131 (1959)

Ericson, Y (red): Nordisk lärobok i kariologi. 2:a upplaga. Sveriges Tandläkareförbunds Förlagsförening u p a, Stockholm, 1967

Feldman, H. Salivary buffer capacity, pH and stress.
J Amer Soc of Psychosom Dentistry and Med 6:234 (1979)

Ferguson, G: Statistical analysis of psychology and education.
McGraw Hill, New York, 1959

Frostell, G: Speciell klinisk kariologi och kariologisk profylax.
Tandläkarhandboken, Almqvist & Wiksell, Stockholm, 1973

Gardell, B: Produktsteknik och arbetsglädje.
PA-rådets meddelanden, Stockholm, 1971

Gardell, B: Arbetsinnehåll och livskvalitet.
Prisma, Stockholm, 1976

Gibbons, M: The determination of methylpentoses.
Analyst 80:268 (1955)

Guttman, L: The principal components of scale analysis.
Chap 9 in S Stowffer (red): Measurement and prediction. Princeton Univ Press, Princeton N J, 1950

Hals, E: Patologiske forandringer i de hårde tannvev.
Nord Klin Odont 2(9):111:23 (1969)

Hansson, S, Hellsten, E: Arbetsmiljö från A till Ö.
Prisma, Stockholm, 1981

- Hays, W: Statistics.
Holt, Rinehart and Winston, London, 1969
- Hecker, I: Koncentration der Wasstoffionen in Speichel der Ätger.
Arch Hyg 111:255 (1934)
- Heløe, L: Comparison between dental health data obtained from questionnaires, interviews and clinical examinations.
Scand J Dent Res 80 (1972)
- Heløe, L, Kolberg, J: Dental status and treatment pattern in a group of commuting laborers in Norway.
Community Dent Oral Epidemiol 2:203 (1974)
- Heløe, L, Valderhaug, J: Forekomst av tenner of plateproteser i den voksne befolkning i Norge i 1973.
Norske Tandlaegeforenings Tid 85:348 (1975)
- Holm, G, Laurell, L, Hedin, M: Tandhälsotillståndet hos den vuxna befolkningen i Gävleborgs län. 1.
Gävleborgs Läns Landsting, 1982
- Hugoson, A, Koch, G, Thilander, H: Tandhälsotillståndet hos 1.000 personer i åldrarna 3-70 år inom Jönköpings kommun. I: Attityder till och kunskaper om tänder och tandvård.
Tandläkartidn 66:1284 (1974)
- Hugoson, A, Koch, G: Oral health in 1.000 individuals aged 3-70 years in the community of Jönköping, Sweden.
Swed Dent J 3:69 (1979)
- Håkansson, J: Dental care habits, attitudes towards dental health and dental status among 20-60 year old individuals in Sweden.
Bokförlaget Dialog, Lund, 1978
- Ingle, J, Blair, P: International dental care. Delivery systems.
Ballinger, Massachusetts, 1979
- Isaak, S, Brudevold, F: Discoloration of teeth by metallic ions.
J Dent Res 36:5 (1957)
- Jenkins, N: The influence of environment fluids on enamel solubility.
J Dent Res 45, suppl 3 (1966)
- Jenkins, N: The physiology and biochemistry of the mouth.
4th Ed Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1978
- Jensen, K: Tandpleje: Adfaerd - Viden - Attituder. En social-odontologisk enqueteundersøgelse av 2.500 16-45 årige danskere fra udvalgte områder.
Licentiatafhandling. Århus Tandlaegehøjskole, 1971

- Jorkjend, L: Dentale forhold hos arbeidere vid en norsk bedrift.
Bedriftshelsetjenesten ved Norsk Hydro A/S, 1978
- Karasek, R, Gardell B, Lindell, J: Health in association with patterns of job and non-job stressors for white collar workers in Sweden.
In press, 1982
- Kerlinger, F: Foundation of behavioral research.
Holt, Rinehart and Winstone, New York, 1967
- Kerr, A: The physiological regulation of salivary secretion in man.
Int Ser of Monographs and Oral Biol, Pergamon Press, Oxford, 1960
- Kiegler, W: Über Bewerberbesäureschäden an den Zähnen.
Bern, 1946
- Knight, T: Erosion-abasion
J of the D.A.S.A. 24:310 (1969)
- Koelsch, F: Gewerbliche Krankheiten.
Handwörterb d Ges Zhlk, Berlin, 2:881 (1930)
- Kock, G: Effect of sodium fluoride in dentifrice and mouthwash on incidence of dental caries in school-children.
Odont Revy 18, suppl 12 (1967)
- Krüger-Monsen, A: Syrer som årsak till orale yrkesskader.
Norska Tandl tid 73:62 (1963)
- Laurell, L, Holm, G, Hedén, M: Tandhälsotillståndet hos den vuxna befolkningen i Gävleborgs län. 2.
Gävleborgs Läns Landsting, 1982
- Lavstedt, S, Henrikson, C-O, Bolin, A, Jonsson, B: Tandtillstånd och behov av tandvård hos en normalpopulation.
Delegationen för Social Forskning, 7 (1982)
- Lennerlöf, L: Arbetsmiljö ur psykologisk och sociologisk synvinkel. En introduktion i beteendevetenskaplig arbetsmiljöforskning.
Publica, Stockholm, 1981
- Lewis, K, Smith, B: The relationship of erosion and attrition in extensive tooth tissue loss.
Brit Dent J 135:400 (1973)
- Lind et al (red): Samhällsodontologi.
Munksgaard, Köpenhamn, 1980
- Lindell, J: Besvärsmönster och arbetsmiljökonstellationer i olika tjänstemannagrupper.
Bygghälsan, Stockholm, manus 1980

Lindell, J: Mätning av upplevelser i arbetsmiljön.
Management Media, Stockholm, 1982

Likert, R: A technique for the measurement of attitude scales.
Arch Psychol, New York, 140 (1932)

Lowry, O, Rosebrosugh, N, Sarr, L, Randall, R: Protein measurements with the follifenol reagent.
J Biol Chem 193:265 (1951)

Lynch, J, Bell, J: Dental erosion in workers exposed to inorganic acid fumes.
Ibid 4 (1947)

Lövdal, A, Arnö, A, Waerhaug, H: Hyppigheten av og behovet for plateproteser og broer.
Odont Tidsskrift 66:517 (1958)

Lövdal, A, Arnö, A, Waerhaug, J: Incidence of clinical manifestations of periodontal disease in light of oral hygiene and calculus formation.
JADA 56:21 (1958)

Lövdal, A, Arnö, A, Schei, O, Waerhaug, J: Combined effect of subgingival scaling and controlled oral hygiene on the incidence of gingivitis.
Acta Odont Scand 19:537 (1961)

Malcolm, D, Paul, E: Erosion of the teeth due to sulphuric acid in the battery industry.
Brit J Indust Med 18:63 (1961)

Mandel, I, Wotman, S: The salivary secretions in health and disease.
J dent Res 53:246 (1975)

Mannerberg, F: Appearance of tooth surface.
Odont Revy 11, suppl 6 (1960)

Mannerberg, F: Saliva factors in cases of erosion.
Ondont Revy 14(2):156 (1963)

Memorandum on the erosion of teeth. Presented by the British Dental Association to the Industrial Injuries Advisory Council.
Brit Dent J 7:239 (1959)

Miller, W: The deposits upon the teeth, with special reference to green and metallic deposits.
Dent Cosmos 35:4 (1894)

Murphy, J, Riley, J: Modified single solution method for the determination of phosphate in material water.
Anal Chem Acta 27:31 (1962)

Paul, E: Erosion of the teeth due to industrial sulphuric acid.
Dent Mag Oral Top 79, Sept 1962

Petersen, P: Tandplejeadfaerd, tandstatus og odontologisk behandlingsbehov blandt arbejder og funktionaerer på en stor dansk industrivirksomhed. En socialodontologisk bedriftundersøgelse. Odense Universitetsforlag, 1981

Petterson, E: Attitudes concerning water fluoridation and topical application of fluoride.
Dept of Faculty of Dentistry, University of Lund, 1974

Russel, A: Epidemiology of periodontal disease.
Internat Dent J 17:176 (1967)

Sandin, G: Tandhälsotillståndet hos arbetare vid tre syrafabriker.
Tandhälsovård AB, Helsingborg, 1981

Schour, J, Sarnat, B: Oral manifestations of occupational origin.
J Amer Med Ass 120:1197 (1942)

Sellman, G: Dental conditions in galvanizing factories.
Odont Tidskr 53:412 (1945)

Sheiham, A: The prevalence and severity of periodontal disease in British population.
Brit Dent J 126:115 (1969)

Sheiham, A, Hobdell, M: Decayed, missing and filled teeth in British adult populations.
Brit Dent J 126:401 (1969)

Skogedal, O, Silness, J, Tangerud, T, Laegreid, O, Gilhuus-Moe, P: Pilot study on dental erosion on a Norwegian electrolytic zinc factory.
Comm Dent Oral Epidemiol 5:248 (1977)

Smedby, B: Tandvårdsvanor och tandvårdskostnader. Några resultat av en intervjuundersökning.
Bilaga 3 i Tandvårdsförsäkringen. 1961 års sjukförsäkringsutredning. Betänkande 1. SOU nr 1965:4, sid 167-186, 1965

Smedby, B: Betydelsen av vissa faktorer för tandvårdskonsumtionen.
Socialmedicinsk tidsskrifts skriftserie nr 37, Stockholm, 1972

SPSS, Statistical Package for the Social Sciences. McGraw-Hill Book Company, New York, 1975

Sundberg, S: Om syraverkan på tänder och tandkött som yrkesskada.
Odont Fören Tidsskrift 11 (1947)

Sundberg, E: Människa i arbete. Reflexioner kring undersökningsmetoder.
Studentlitteratur, Stockholm, 1980

Söderholm, G: Effect on dental care program on dental health conditions.
Lunds Universitet, 1979

Thourén, G: Bidrag till spørsmålet tandsjukdom och yrkessjukdom.
Odont Tidsskrift 47:3 (1939)

Thurstone, L, Clave, E: The measurement of attitude.
University of Chicago Press, 1929

Thurstone, L: Multiple factor analysis.
University of Chicago Press, 1947

Ulf: Undersökning om levnadsförhållandena i Sverige.
Statistiska Centralbyrån, 1975

Waerhaug, J: Epidemiology of periodontal disease - Review of literature.
World Workshop in periodontics. Ann Arbor, Michigan, June 6-9, 1966

Wahllund, J, Nerell, G: Arbete, hälsa och välbefinnande. Tjänstemännens arbetsmiljöer.
TCO, Stockholm, 1976

Walters, F et al.: Oral manifestations of occupational origin.
Pub Health Service, publ No 228, Federal Security Agency, Washington DC, US Government Printing Office, 1952

Warren, L: The thiobarbituric acid assay of sialic acids.
J Biol Chem 234:1971 (1959)

Welander: The occurrence of dental caries in the permanent dentition.
Almqvist & Wiksell, Stockholm, 1955

Westlander, G: Arbete och livssituation.
PA-rådet, Stockholm, 1976

Wictorin, L, Henrikson, C: En epidemiologisk och socialodontologisk undersökning i Södermanlands, Uppsala och Gävleborgs län. Sveriges Tandläkareförbunds Tidn 61:521 (1969) samt 62:373 (1970)

Vital and Health Statistics: Decayed, missing and filled teeth in adults.
Pub Health Service, publ No 1000, series 11, No 23, Washington DC, USA, 1967

Xhonga, F, Wolcott, R, Sognnaes, R: Dental erosion.
JADA 84 (1972)

Örum, L: Människan i arbetsmiljön.
Liber, Stockholm, 1979

78-03- 30

Handläggare

HLO/G Sandin, HL/A Sjöberg/bm

Ärende:

ENKÄTUNDERSÖKNING OM TAND- OCH MUNHÄLSA, RÖKVANOR OCH LUFTVÄGSINFEKTIONER VID NÅGRA AVDELNINGAR VID BOLIDEN KEMI AB I HELSINGBORG VÅREN 1978.

Sedan kliniken för tandhälsovård vid Boliden Kemi AB startade har vi arbetat med en undersökning om hur syror och damm i inandningsluften påverkar tänder och munhåla. Alla, som i någon mera påtaglig grad utsatts för sådana arbetsförhållanden, vill vi komma i kontakt med. Vi vill dessutom veta om det vid andra avdelningar finns faktorer som kan tänkas påverka tand och munhälsan.

För att belysa miljöns inverkan har vi lagt upp en mycket bred studie där vi undersöker och frågar om en mängd olika saker för att försöka täcka in alla möjligheter.

Följande delmoment har redan till stor del genomförts vid svavel och saltsyrafabrikerna.

- En grundlig undersökning av dina tänder, ditt tandkött och angränsande vävnader med bl a röntgen
- En mycket avancerad salivundersökning, där delvis ny teknik använts.

För att inte lämna några möjligheter oprövade vill vi också gärna ha in dina synpunkter på en rad områden av betydelse för tandhälsovård, hälsa och arbetsmiljö.

- Dina synpunkter på och erfarenheter av tandskador som kan bero på arbetsmiljön
- Dina synpunkter på arbetsmiljön i allmänhet
- Dina åsikter om tandhälsovården vid Boliden Kemi AB
- Dina svar på några allmänna hälsofrågor - t ex rökning etc - som också kan vara av betydelse för tandhälsa och salivsammansättning.

KONFIDENTIELL BEHANDLING

För att vi skall kunna koppla ihop resultaten från tandundersökningarna med svaren från denna enkät måste vi be dig svara öppet, dvs med namn och allt. Som läkare är vi bundna av tystnadsplikt vad gäller dina resultat. För att du och alla andra skall kunna få ett klart och bestämt besked om arbetsmiljön kan ha några effekter på munhåla och tänder, är det därför viktigt med namn och födelsenummer. På detta sätt hjälper du oss alla till en bättre kunskap om arbetsmiljön. Om det är någon fråga som du av något skäl inte vill svara på så hoppa över den.

Bilagga

HUR DU FÅR REDA PÅ RESULTATET

Så snart du lämnat in ditt svar vidtar dataanalysarbetet. Det beräknas vara avslutat under hösten 1978. Så snart detta är klart kommer vi att informera om resultatet i Boliden Aktuellt.

Skyddskommittén har granskat och godkänt både undersökningsplan och enkät. Så snart vi är färdiga med dataanalysen kommer vi att redovisa undersökningsresultatet i detalj i kommittén. Skyddskommittén kan alltså hjälpa dig tränga in mer i detalj.

Slutligen har vi planerat en information till alla anställda vid din fabrik. Vid det tillfället hoppas vi vi får tillfälle att ytterligare diskutera resultaten.

YTTERLIGARE INFORMATION

Sen du fyllt i formuläret skicka in det till oss senast 25 april. Skulle det vara några oklarheter ring antingen 547, 202 eller Tandläkargruppen 111213 så skall vi försöka klargöra syfte och ev oklarheter.

Med tack på förhand

Gösta Sandin
Företagstandläkare

Allan Sjöberg
Företagsläkare



Bilaga 2.

HÄLSODEKLARATION

Datum _____

Född år -mån -dag		-nr	Fullständigt namn	
Gatuadress			Post nr	Postanstalt
Yrke/Titel		Telefon bostad		Telefon arbete

Orsak till besök?						
Är Ni fn fullt frisk?		☐ Ja	☐ Nej	Lider Ni fn av någon annan sjukdom? Ange vilken:	☐ Ja	☐ Nej
Har Ni eller har Ni haft:						
Hjärt- och kärlsjukdomar	☐ »	☐ »				
Blodsjukdomar	☐ »	☐ »	Är Ni överkänslig (allergisk)? För vad? ☐ Ja ☐ Nej			
Gulsot	☐ »	☐ »	Använder Ni läkemedel? Ange vilka: ☐ Ja ☐ Nej			
Ökad blödningstendens t ex vid små sår eller tanduttagning	☐ »	☐ »				
Diabetes	☐ »	☐ »				
Astma/Krupp	☐ »	☐ »	Har Ni tidigare behandlats på denna klinik? ☐ Ja ☐ Nej			
Ledbesvär	☐ »	☐ »	Underskrift			
Njursjukdomar	☐ »	☐ »				

BILAGA 3.

Patient		Fyllningar												Plaque			Gingivit			Fickdjup			Attrachm-nivå			Ben-höjd			D-tytor Karies init			D-tytor Karies krona			D-tytor Karies manif Rot			Karies sek					
Tand	Saknas	m	b	d	l	o	m	b	d	l	m	b	d	l	m	b	d	l	m	b	d	l	m	b	d	l	m	b	d	l	m	b	d	l	m	b	d	l					
19																																											
17																																											
16																																											
15																																											
14																																											
13						X																																					
12						X																																					
11						X																																					
21						X																																					
22						X																																					
23						X																																					
24																																											
25																																											
26																																											
27																																											
28																																											
38																																											
37																																											
36																																											
35																																											
34																																											
33						X																																					
32						X																																					
31						X																																					
41						X																																					
42						X																																					
43						X																																					
44						X																																					
45																																											
46																																											
47																																											
48																																											

JOURNALUTDRAG

EXTRAORAL

Läppar

☐ Förändring☐ Ingen förändring☐ Foto finns

Cheilit

☐ Förekomst☐ Ingen förekomst

SALIVATEST

Sokr.hast ml/min

pH

Buffningsk.

Ca mg/l

P mg/l

F mg/l

Lactobacilltest

Mutans

Candida

V. S.

S. S.

Kod

BLODTEST

Serumfluor

EXPOSITIONSTID

Antal
totalt

Månader
Exp:s. No

5) Exp.
sedan

Kod

URINTEST

HCL

 H_2SO_4 H_3PO_4

Rep.arb.

ABRASIONER

Allm.

Tand

Ber. mm
nedslitn.

Avr.
grad

Kod

EROSIONER

Antal tänder

Grad

Kod

0 = Ingen

1 = < 1 mm 2 = > 1 mm

Utfärdare

En kopia av denna journal tillställdes patienternas tandläkare och en kopia fick behållas av patienterna.

Namn										Personnr										Arb.nr																			
Adress										Tel. bost.										Tel. arb. Snabb										Undersökningsdatum									
Arbetsförhållande										Tandvårdsförhållanden										Tandl. Tandvård senast år																			
Anamnestiska anteckningar. Utdrag från huvudjournalen										Cave																													
Fluoranamnes										Dricksvatten halt ppm										Fluortandkräm ☐										Fluorsköljning ☐									
ALLMÄNT STATUS																																							
LOKALT STATUS																																							
Lymfkörtlar, Tuggmuskler, Käkleder o s v																																							
Extraoralt																																							
Läppar, Bucca, Gam, Svalg, Tunga, Munbotten, Älv. utskott, Saliv, Fötor ex ore o s v																																							
Intraoralt																																							
		18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37							
Fick- djup	m																																						
	b																																						
	d																																						
	l																																						
Furk inv		^	^	^	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	^	^	^	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
Karies																																							
Bettstatus																																							
Periapikala förändringar																				Plaque index					Gingival index														
Tandsten					Allm. paradontalstatus										Munhygien					Övrigt																			
SALIV Sekretionshastighet Buffringsph Dentocult (normalvärde 0—10.000 lbc/ml. saliv) Ca P Fluor i urin BLOD Hb SR Fluor i serum Candida odling Övrigt DIAGNOS TERAPIPLAN Remiss för reparativ vård den till Remiss till tandhygienist den Hygiensköterska Fluorsköljning Munhygieninstruktion Baktierostatika Övrigt																																							

Tabell 8a Klinisk undersökning. Interbedömarreliabilitetsstudie. Jämförelse mellan undersökarna NN och författaren GS

Patient	Antal fyllda ytor		Antal gingivitytor		Antal manifest karierade ytor		Antal sek karies karierade ytor	
	NN	GS	NN	GS	NN	GS	NN	GS
540831	16	16	63	65	1	1	2	2
340907	3	3	56	58	7	5	2	2
430717	27	27	37	42	0	0	0	0
460405	4	4	0	0	8	9	3	3
430818	9	10	59	58	3	4	8	8
531210	55	55	62	57	3	4	0	0
230420	2	2	20	24	0	0	0	0
311218	20	19	84	84	0	0	0	0
550504	22	23	23	21	0	0	0	0
410205	20	19	25	22	10	9	10	7
550312	9	9	27	25	0	0	0	0
310301	10	10	40	40	0	0	0	0
580719	18	15	21	23	7	6	0	0
460728	15	13	10	5	0	1	0	0
180818	9	9	23	23	0	0	0	0
Summa m	15.93	15.6	36.67	36.47	2.60	2.60	1.67	1.47
Summa s	13.11	13.08	23.36	23.73	3.58	3.33	3.15	2.64

